

戦略的創造研究推進事業
ナノテクノロジー分野別バーチャルラボ

研究領域 「高度情報処理・通信の実現に向けた
ナノ構造体材料の制御と利用」

研究課題 「新世代カーボンナノチューブの創製、
評価と応用」

研究終了報告書

研究期間 平成14年11月～平成20年3月

研究代表者：篠原久典
(名古屋大学大学院理学研究科教授)

1 研究実施の概要

研究課題の背景と目的

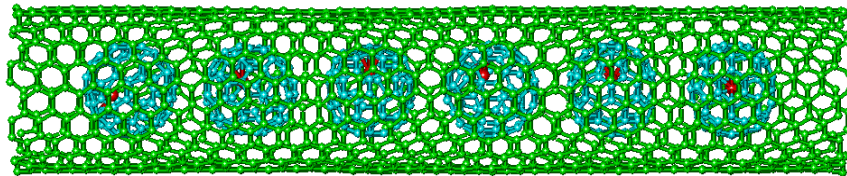
研究代表者（篠原）は過去十数年の間、一貫してフラーレンとカーボンナノチューブの研究を推進してきた。その結果、世界のこの研究分野をリードする研究を行うことができた。そこでは、新規のフラーレン・カーボンナノチューブ物質を次々と創製することに成功し、ナノカーボン物質の研究・開発に新分野を切り開いた。

フラーレンとカーボンナノチューブ研究・開発の大きな特徴は、日本発の真にオリジナルな研究であることである。特に、カーボンナノチューブは飯島澄男博士によって発見され、今日のナノテクノロジーの先駆けとなった。名大グループでは、金属内包フラーレンをカーボンナノチューブ内部に内包したフラーレン/カーボンナノチューブ・ハイブリッド物質（通称、ピーポット）を、また名大・東レの共同研究チームで高純度2層カーボンナノチューブの創製に世界に先駆けて成功して、これら新規カーボンナノチューブ物質のナノエレクトロニクスや電子デバイスへの広い応用の可能性を示した。また理論研究においては、本研究チームのメンバーである電通大の斎藤らによるカーボンナノチューブの金属・半導体特性の予言や電子物性に関する研究は、現在、カーボンナノチューブ研究の最も重要な研究指針となっている。

これらのナノカーボン創製における基礎技術と理論研究での優位性を活かして、われわれにとっては、世界に先んずるナノ炭素物質の基礎研究と応用・実用化研究を推進することが急務である。そのためには、新規カーボンナノチューブ物質（特に、ピーポットと呼ばれているフラーレン分子を内包したナノチューブ物質や2層カーボンナノチューブ）の創製、評価、理論的研究と実用を目指した応用研究を、実績と経験が豊富な強力な研究チームで統括して行うことが必須である。

本研究チームは大学と民間企業の第一線のカーボンナノチューブ物質で実績ある研究者から構成されている。本プロジェクトでサーチセンター）、電子・光物性の実験（青山学院大）

と理論的
研究(電通
大)および
電子デバ
イスへの
応用・開発
(富士通)



金属内包フラーレンピーポット

を目指す。これらの研究により世界に先駆けた、ナノカーボンの物理や化学の基礎分野のみならず、材料科学や電気・電子産業界にも極めて大きなインパクトのある大きな成果が得られた。またこれらの成果により、次世代の社会に大きな貢献をなした。

以下に詳しく述べるが、本研究チームの成果の中で特に重要なものは、(1) 金属外接型フラーレン・ピーポットの初めての創製とその高分解能 TEM 観察の成功、(2) カーボンナノチューブの共鳴ラマン分光と発光分光の実験結果から、螺旋度の異なるナノチューブの存在比を理論的に求めることに成功、(3) アルミナ細孔中の多層カーボンナノチューブで $T_c=12K$ という世界最高温度で超伝導転移を発現させることに成功、および、(4) 新世代ナノチューブデバイス設計に向けて、これまでに分散法により DWNT-FET を試作に成功した、などの成果である。

研究実施体制（チーム内のグループ名とその実施項目）

名古屋大学グループ：新世代カーボンナノチューブの創製、評価と応用

青山学院大学グループ：CNT 物性の実験的解明と超伝導発現の探索

東北大学グループ：チームの理論的サポートと実験結果の解析

富士通デバイス基礎研究グループ：カーボンナノチューブおよびピーポットのデバイス
応用

東レ(株)化成研究所グループ：物性を制御した CNT 合成基礎検討と量産化検討

(株)東レリサーチグループ：TEM およびラマン分光を用いた「ピーポット」の評価の確立

主要な成果の内容

新規ナノチューブ物質、特に2層カーボンナノチューブ（DWNT）の高純度かつ高純度の合成を、ゼオライト基盤を用いた化学気相蒸着（CCVD）法を用いて実現した。さらに、各種の金属原子を内包したフラーレン（金属内包フラーレン）を、単層カーボンナノチューブ（SWNT）あるいは多層カーボンナノチューブ（MWNTs）に内包させ、新規のナノチューブ・金属内包フラーレンのハイブリッド物質（通称、ピーポット）を創製することにも成功した。

多層 CNT を金属電極で完全終端することで、「近接場超伝導」と「世界最高 $T_c=12K$ での超伝導」の実現に成功。また、カーボンナノピーポット量子ドットに単一電子を注入することに成功し、二重縮退した量子化準位の存在や強いスピン相互作用の観測に成功。

ナノチューブの共鳴ラマンスペクトルの計算を直径、螺旋度の関数として求めた。具体的には電子格子相互作用、励起子と光の相互作用を数値的に計算するプログラムを開発した。

サイズ制御触媒微粒子による CNT 直径制御法の提案、分散塗布による DWNT マルチチャネル FET 試作、DWNT の 590 低温成長、新構造 FET の提案と特許化など世界初の成果を得た。

無機多孔質担体を用いた合成法を検討し、特殊耐熱ゼオライト、メソポーラス材料 MCM-41 などの触媒担体や金属や条件を変えることにより、直径等の形態の異なる2層 CNT を合成できることを見出した。試作機を導入し、スケールアップにも成功した。

CNT / 触媒微粒子系での3次元画像の取得することに成功。CNT 成長密度を計測するための前処理技術および評価する技術を確立。SI 基板上から成長させた CNT について、断面方向から、CNT / 基板界面の画像を取得する事に成功。

本プロジェクトの成果による科学的・技術的インパクト

高純度の2層カーボンナノチューブや金属内包フラーレン・ピーポットなどの新規なナノチューブ物質の合成に成功し、また、これらの電子デバイスへの応用にも大きな成果が得られつつある。知的財産に関しても、主に2層 CNT 関連を中心に、現在まで3件の特許取得を行っていて、社会に与えるインパクトは非常に大きい。

多層 CNT における超伝導の発見は、1：一次元 π 電子伝導系における超伝導の振る舞い、2：同芯軸上に層構造を持つナノ材料における超伝導、という観点から学問的に重要。また、ピーポットにおける量子化準位の観察と共に、CNT 中の強いスピンコヒーレンスを利用することで分子量子コンピューティングへの応用が期待される。

この理論的評価手法を持つのは、世界では我々のグループのみであり、試料評価の標準になっている。論文の引用件数も多い。また応用上もナノチューブの大量合成に伴う試料評価として高い実用的インパクトをもつ。

従来の FET を上回るテラヘルツ動作デバイスができれば、高速光通信やサブミリ波無線ほか、新規用途が期待できる。また基板を選ばない低コスト FET 実現も大いに期待できる。

高純度・高品質 2 層 CNT の選択的合成に成功した。試作機を導入し、用途開発も進めている。エミッション材料、導電コーティング剤として期待される。

CNT / 触媒粒子界面を直接観察することが出来た。パターン加工された特定領域における CNT 成長界面をとらえることが出来た。CNT が成長した触媒粒子、成長してない触媒粒子を同時に観察することに成功し、それらの詳細な構造情報（触媒粒子の組成、CNT との界面など）を取得することに成功した。

2 研究構想及び実施体制

(1) 研究構想

研究開始時に設定した目標、計画概要と各グループの役割分担

本プロジェクトは各研究グループの密接な共同研究によって推進する。既に述べたように、名大グループが創製する金属内包フラーレン・ピーポットおよび、名大・東レグループの CCVD 法により合成される高純度（単層、2 層、多層）カーボンナノチューブの電子・光物性の実験（青山学院大グループ）と理論（電通大グループ）および FET を中心とする電子デバイスへの応用（富士通グループ）を有機的に行うのが、最大の特徴である。具体的な、研究内容、目的と必要性和その進め方を、以下に箇条書きにする。

新規カーボンナノチューブ物質の創製（名古屋大学グループ、および東レ（株）グループ）

名大グループが開発した合成法を用いてピーポット物質、特に金属内包フラーレンを内包したピーポットを高純度で合成する。金属内包フラーレン・ピーポットの特徴は、金属内包フラーレンの種類によって、カーボンナノチューブへの電子移動の程度を、ある程度自由に可変できることである。これにより、カーボンナノチューブの電子物性（半導体・金属特性の可変性、バンドギャップ・エンジニアリング、新規な FET 特性など）を、新たに発現させることができる。現在、これが可能なのは金属内包フラーレン・ピーポットのみである。金属内包フラーレンは 2 族、3 族あるいは希土類金属を用いることにより、カーボンナノチューブへの電荷移動を定量的に制御する。

また、カーボンナノチューブの基礎物性と応用展開のためには、物性の均一なナノチューブを安価に製造する必要がある。その目的のために、ゼオライト触媒技術を応用し検討する。具体的には、ゼオライトの均一な外表面構造を利用し、触媒金属を微粒子状で高分散に担持し、その金属微粒子を触媒として均一なカーボンナノチューブの合成を試みる。特に、ナノチューブの層数、直径、長さの制御を試みる。さらに、ナノチューブの強度、導電性を高めるためには、生成するナノチューブの欠陥が少ないことが必要である。そこで、触媒や合成条件を検討し、欠陥の少ないナノチューブ合成を目指す。さらに、今まで不可能とされていたカーボンナノチューブのキラリティー制御を試みる。ナノチューブの電子デバイス応用に必要なトランジスタ、等デバイス上の特定部位に高品質ナノチューブのその場合合成を試みる。特に、特定の物性を有するナノチューブの成長方向を制御し、

回路間の導電材料としてのナノチューブ合成を試みる。

新規カーボンナノチューブ・ピーポット物質の電子物性の実験的研究（青山学院大学グループ）

名大・東レグループが合成する世界最高水準の高純度単層ナノチューブを使いLLの物性、そのクーパー対との共存、を解明し、entanglementによるスピン量子ビットを創生する。構造制御しながら純粋な一次元物性を観察できるのは単層ナノチューブ以外に無く、その特異に強いコーヒーレンスを量子ビットに応用することは、将来の量子コンピューターの実現にとって必要不可欠である。

LLとしての物性解明のために、チューブ直径・長さ、純度、電極界面抵抗、などを意図的に変え、ベキ係数の値、コンダクタンス量子化の破れ、などを詳細に観察、理論と比較する。特に理論上報告されている、“LLの電子間相互作用によるスピン伝達減衰”の一次元スピン密度揺らぎによる抑制を検証する。次にこの単層チューブを図3のように、(a)ゼオライト中に保持、(b)膜から取り出し電極間に吊るす、(c)基板上に置く、の少なくとも3パターンで超伝導電極(Nb)と加工、電通大グループと共同でラマン散乱測定・解析により phonon モードを同定した後電気・磁気特性を測定し、近接効果による超伝導転移を観察する。ここで問題となる Nb とナノチューブ界面高抵抗の減少のために、真空中で高温アニールを行い NbC を形成する。この応用として、ハイブリッド構造を作成し、超伝導チューブ（又は近接効果を持つ超伝導金属）から物性解明した二つの常伝導 LL ナノチューブ AB リングへのクーパー対の分離注入を行う(超伝導ギャップ<<電子間相互作用で可能)。ここで問題となるリングの形成は AFM を用いることで可能にする。重要なのはこれらのスピン対が強い entanglement 状態にあることである。次に各リングでのスピン伝達強度を一次元スピン密度揺らぎの存在下でリング直径などを変え観察し、最適な条件を見出す。これによりリング間の entanglement を保持しつつ各リング全体での十分なスピン伝達を可能にし、磁束制御型スピン量子ビットを創生する。

新規カーボンナノチューブの電子・光物性の理論的研究（東北大学グループ）

本研究の具体的な目的は、実験グループとの協力のもとに、ナノチューブ一本の共鳴ラマン分光の理論を体系化しナノの世界での光学的な応用を実現することである。現実的な目標として(1) 共鳴ラマンスペクトルの相対強度を評価すること、(2) アンテナ効果(入射光電磁波がナノチューブの軸方向のみ吸収される効果)や分極効果を取り入れたラマン散乱の一般理論をつくること、(3) 二重共鳴散乱などの高次散乱過程に対する理論的な枠組み、(4) 電子格子相互作用を考慮した散乱行列の評価等が課題である。電子励起状態での電子格子相互作用を明らかにして、フォノンの対称性に依存したナノチューブ一本の共鳴ラマン強度を定量的に計算し、その物理的起源を MIT(米国)、UFMG, UFC(ブラジル)との共同研究で明らかにすることが具体的な目的である。

その他にも、輸送特性を理解するために磁気抵抗の理論や、磁気光学効果、近接場の理論、操作プローブ顕微鏡のナノチューブへの応用など当面課題としては、両手にあまる課題が山積している。磁気抵抗の理論や、磁気光学効果に関しては Roche(フランス)との共同研究で、近接場の研究は Eklund(米国)との共同研究で推進する予定である。輸送特性に関する理論に関しては長期的かつ本プロジェクト研究での成果として追求する。

新規カーボンナノチューブ・ピーポット物質の電子デバイスへの応用（富士通（株）グループ）

ナノチューブの中空構造内にフラーレンを入れる“ピーポッド技術”は、ナノチューブの物性制御や2層のカーボンナノチューブ形成などを可能とする、デバイス応用の点から将来のキーテクノロジーとなる可能性が高い。富士通は、エレクトロニクス応用を念頭

においたナノチューブの CVD 成長技術の研究をすでにスタートしている。これらの点から、ピーポッドおよび 2 層カーボンナノチューブ (DWNT) 技術によって、エレクトロニクスおよびスピントロニクスの分野にブレークスルーをもたらす新型ナノデバイスを実現する。

カーボンナノチューブ中の電子輸送現象では、構造の 1 次元性によって散乱現象が抑制され、いわゆるバリスティック輸送(弾道輸送)が生じる可能性が理論的に予測されている。すでに特殊な実験状況下ではこの現象による量子抵抗が観測されている。もしこれが FET のチャンネル内、すなわち高電界下で実現できれば、FET の低雑音特性の向上が期待できる。本プロジェクトでは、理論設計した DWNT を用いた FET を試作し、その電流—電圧特性に対する DWNT 構造依存性、とりわけサラウンドゲート構造についての必要条件を求め、さらに FET の雑音特性あるいは高出力特性に関して検討する。

ナノカーボン計測装置の開発とサポート ((株) 東レリサーチセンターグループ)

また、プロジェクト全体を通じて、東レリサーチセンターが最新鋭の機器を用いて、カーボンナノチューブ物質の構造や物性の評価を実験面から全面的に支援する。特に、新規カーボンナノチューブ・ピーポッド物質の評価方法の確立として次の項目を検討する。

(1) 極微小領域での高分解能観察と高位置精度の確立：高分解能 STEM 装置を改良し極微小領域での高分解能観察と高位置精度での元素分析・電子分光の両立を実現する。;(2) ラマン分光(直径分布などの定量的評価, グラファイト化)：半導体型単層ナノチューブのバンドギャップ領域を直接励起可能な光源の導入等による分光学的データの充実や、シミュレーション計算を併せたナノチューブの直径分布などの定量的評価を試みる。;(3) ナノチューブの成長過程の直接観察：高温加熱ホルダーの導入により、ナノチューブの成長過程を直接観察が期待できる。また同ホルダー(温度可変)を低温領域で利用し高精度電子分光分析を実現する。;(4) ナノチューブデバイス評価のための TEM サンプルング技術の開発：TEM サンプルングにおける高位置精度の実現と低ダメージ加工を両立させるサンプルング技術を開発する。具体的には、収束イオンビーム加工装置と低エネルギーイオンエッチング装置の併用などを検討する。

プロジェクト期間中に新しく生まれた目標・成果

1) 新規カーボンナノチューブの創製と評価 (名古屋大学グループ)
2 層カーボンナノチューブ (DWNT) の高純度かつ高純度の合成をメゾポーラスシリカ基盤および酸化マグネシウム基盤を用いた化学気相蒸着 (CCVD) 法を用いて実現した。さらに、各種の金属原子を内包したフラーレン (金属内包フラーレン) を 2 層、3 層および多層カーボンナノチューブ (MWNTs) に内包させ、新規のナノチューブ・金属内包フラーレンのハイブリッド物質 (通称、ピーポッド) を創製することにも成功した。また、金属ナノワイヤーを内包した単層および 2 層カーボンナノチューブの創製に成功した。

2) カーボンナノチューブ物性の実験的解明と超伝導発現の探索 (青山学院大学グループ)
多層 CNT における超伝導を発見した。一次元 π 電子伝導系における超伝導の振る舞い、および同芯軸上に層構造を持つナノ材料における超伝導、という観点から学問的に重要である。また、ピーポッドにおける量子化準位の観察と共に、CNT 中の強いスピンコヒーレンスを利用することで分子量子コンピューティングへの応用が期待される。

3) カーボンナノチューブ物性の理論的研究 (東北大学グループ)
ナノチューブの共鳴ラマンスペクトルの計算を直径、螺旋度の関数として求めることに成功した。具体的には電子格子相互作用、励起子と光の相互作用を数値的に計算するプログラムを世界に先駆けて開発した。

4) カーボンナノチューブおよびピーポッドの電子デバイス応用 (富士通(株)グループ)
分散塗布法による DWNT マルチチャネル FET 試作の成功、DWNT の 590 低温成長、新構造 FET の提案と特許化など、すべてが世界初の成果である。

5) 物性を制御したカーボンナノチューブ合成基礎研究と量産化検討 (東レ(株)グループ)

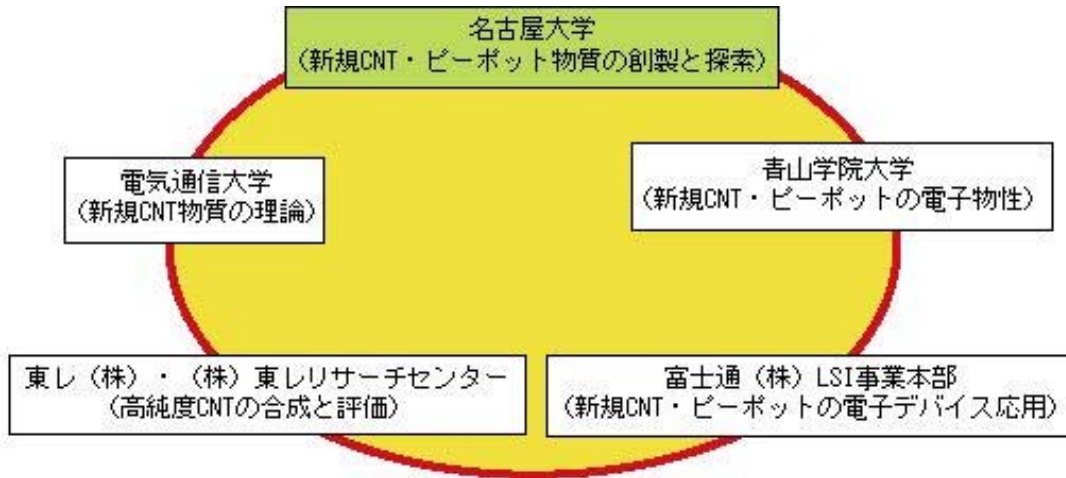
無機多孔質担体を用いた合成法を検討し、特殊耐熱ゼオライト、メソポーラス材料 MCM-41 などの触媒担体や金属や条件を変えることにより、直径等の形態の異なる 2 層 CNT を合成できることを見出した。試作機を導入し、ベンチプラント建設などのスケールアップにも成功した。

6) TEM およびラマン分光を用いたカーボンナノチューブおよびピーポッドの評価方法の確立 ((株)東レリサーチセンターグループ)

CNT / 触媒微粒子系での透過型電子顕微鏡 3 次元画像の取得することに成功。CNT 成長密度を計測するための前処理技術および評価する技術をほぼ確立することができた。また、SI 基板上から成長させた CNT について、断面方向から、CNT / 基板界面の画像を取得する事に成功した。

(2)実施体制

研究チームの組織構成図



研究代表者 篠原久典	名古屋大学グループ 名古屋大学大学院理学研究科 物質理学専攻 篠原研究室 担当：新世代カーボンナノチューブの創製、評価と応用
	青山学院大学グループ 青山学院大学理工学部 電気電子工学科 春山研究室 担当：カーボンナノチューブ物性の実験的解明と超伝導発現の探索
	東北大学グループ 東北大学大学院理学研究科 物理学専攻課程 齋藤研究室 担当：チームの理論的サポートと実験結果の解析
	富士通デバイス基礎研究グループ 富士通(株)電子デバイス事業本部 担当：カーボンナノチューブおよびビーポットのデバイス応用
	東レ(株)化成成品研究所グループ 東レ(株)化成成品研究所 担当：物性を制御した CNT 合成基礎検討と量産化検討
	(株)東レリサーチセンターグループ (株)東レリサーチセンター 形態科学第一研究室 半導体デバイス解析グループ GL 担当：TEM およびラマン分光を用いたビーポットの評価方法の確立

3 研究実施内容及び成果

3.1 新世代カーボンナノチューブの創製、評価と応用(名古屋大学大学院理学研究科 篠原久典グループ)

(1)研究実施内容及び成果

新規ナノチューブ物質、特に2層カーボンナノチューブ(DWNT)の高純度かつ高純度の合成を、名古屋大学グループが独自に開発したゼオライト基盤を用いた化学気相蒸着(CCV D)法を用いて実現した。特に、直径が細く、バンドルを作るDWNTの高純度合成に成功した。また、最近、名大・東レの共同研究グループが開発した、メゾポーラスシリカをテンプレートとするCCVD法で更に高品質のDWNTの創製を行うことに成功した。さらに、名大グループが過去10年の間に創製してきた、各種の金属原子を内包したフラーレン(金属内包フラーレン)を、単層カーボンナノチューブ(SWNT)あるいは多層カーボンナノチューブ(MWNTs)に内包させ、新規のナノチューブ・金属内包フラーレンのハイブリッド物質(通称、ピーポット)を世界に先駆けて創製した。

2層カーボンナノチューブの創製の研究は2000年以来、フランスやアメリカなどの世界のいくつかの研究グループで試みられてきている。しかしこれらの多くの2層カーボンナノチューブは直径が3~5 nmと大きく、また、欠陥などの問題で品質が十分に高いものではなかった。これに対して、本研究グループの創製したCCVD-DWNTは直径分布のピークが2 nm前後と極めて細く、また欠陥などのいわゆるデフェクトも少ない。このため、単層カーボンナノチューブのようにバンドル(束)を容易に形成する。また、本プロジェクトのCCVD-DWNTの品質の高さは、高分解能透過型電子顕微鏡(HR-TEM)による観察や電界効果型トランジスタ(FET)のチャンネルとしての評価から実証されている。

一方、ピーポット合成に関しては、名古屋大学のグループ以外には、オックスフォード大学、ドレスデン国立物質科学研究所(IFW)、ペンシルバニア大学などで盛んに行われている。しかし、ピーポットの中でも特に重要な金属内包フラーレン・ピーポットの創製は金属内包フラーレンを合成・精製できなければ行うことができない(これは、現在に至るまで、金属内包フラーレンは市販されていないからである)。名古屋大学グループは、金属内包フラーレンの創製と単離・評価に関しては、過去、10数年にわたって世界をリードしてきた実績があるため、新奇の金属内包フラーレン・ピーポット合成に関しては、世界的にも極めて有利な立場にある。実際、2000年から現在にまでに世界中で創製・合成された金属内包フラーレン・ピーポットの約60%は、本名古屋大学グループが新規に合成したものである。

高純度・高品質2層カーボンナノチューブの創製と評価：

ゼオライトおよびメゾポーラスシリカ基盤を用いた触媒気相化学蒸着法(CCV D)により、高純度・高品質のDWNTの合成に成功した。特に、直径が2 nm前後の細いDWNTは単層カーボンナノチューブと同様に、束(バンドル)を形成する。バンドルを形成するDWNTは、従来の直径が3-5 nmと太いDWNTと比較して欠陥が少ない、しなやかなチューブであることが分った。図1にゼオライトCCVDで合成・分離されたDWNTの透過型電子顕微鏡写真を示す。さらにまた、最近、名大グループが開発した、メゾポーラスシリカをテンプレートとするCCVD法で更に高品質のDWNTの創製を行った。

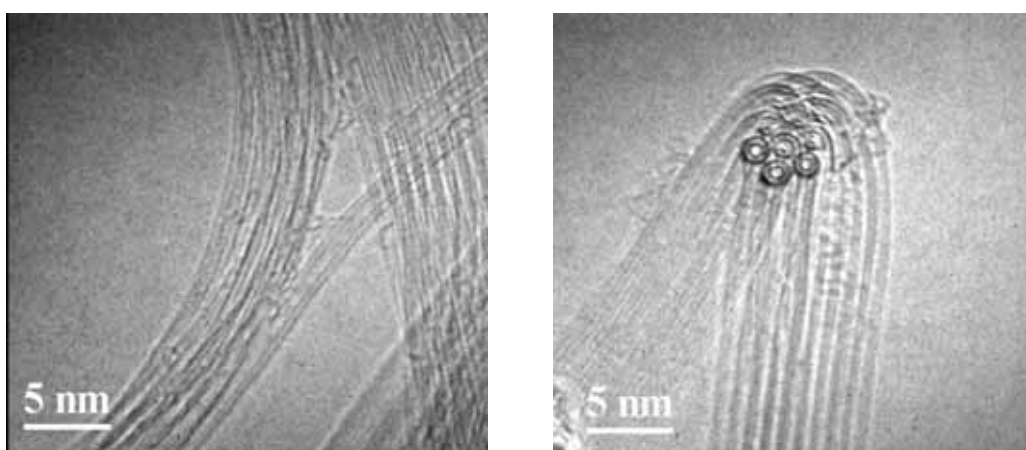


図 1 . 直径 1.5 nm の高純度の超極細 2 層カーボンナノチューブの高分解能 TEM 像

ナノ・ピーポットの創製と評価：

カーボンナノチューブに各種の金属内包フラーレンを内包した、ナノ・ピーポットを合成した。特に、テルビウムやガドリニウム金属内包フラーレン・ピーポットでは、内包された金属原子のリアルタイムでのダイナミックスを高分解能 TEM で追跡することに、世界に先駆けて成功した。テルビウム金属原子がフラーレンから離れ、フラーレンとカーボンナノチューブが作る内部空間を彷徨う様子を実験的に観測することに成功した。

また、セシウム原子が C_{60} に外接したピーポット、 $(CsC_{60})_n@SWNT$ 、を世界に先駆けて創製してその高分解能電子顕微鏡像を得ることに成功した（図 2）。以上の新奇的なカーボンナノチューブ物質の理論的および量子物理的な基礎科学への貢献のみならず、ナノデバイスへの応用に関しても重要な知見を得ることができた。

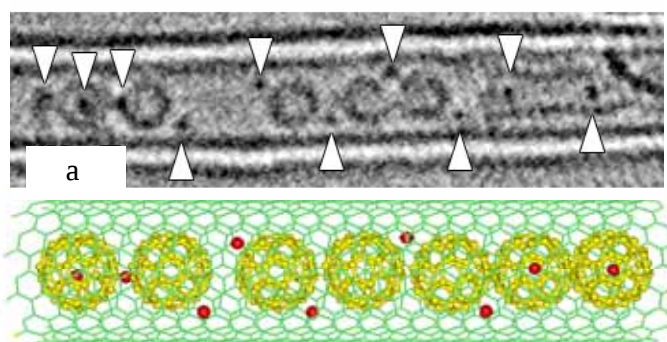


図 2 . 世界初の外接金属フラーレン・ピーポット、 $(CsC_{60})_n@SWNT$ 、の高分解能 TEM 像とそれに基づく構造モデル

基礎科学上の貢献：

カーボンナノチューブ (CNT) の基礎科学は過去 10 数年間に間に飛躍的に進展した。CNT の基礎科学で一番重要なことは、欠陥やアモルファスなどの不純物が少ない品質の良い CNT を用いて研究を行うことである。これは実験の再現性を得るにおいて極めて重要である。本プロジェクトでは、高純度で高品質の CNT、とくに電子デバイスや材料応用で重要な 2 層カーボンナノチューブ (DWNT) の創製に成功した。また、ナノ・ピーポットの作成にも高品質の CNT が求められている。われわれは、ゼ

オライトやメゾポーラス・シリカを基盤とした CCVD（触媒化学気相成長）法により高収率で品質の良い2層カーボンナノチューブを合成した。高分解能透過型電子顕微鏡（HR-TEM）の観察の結果、DWNTの中でも直径が小さい（およそ2nm程度の）DWNTは外層と内層の両方で欠陥が少なく今までにない、高品質のCNTであることが解明された。

さらに、これらの高品質のCNTを使って、世界に先駆けて種々の金属内包フラーレンのナノ・ピーポットを創製することに成功した。特に、テルビウム金属内包フラーレン・ピーポットでは、室温のHR-TEM観察で、単一のテルビウム原子のダイナミックな変位を正確に、かつリアルタイムで観測することに成功した。ピーポット構造を作ることにより、今まで観測が困難であった、TEMによる室温での単一原子測定や不安定分子の観察が可能となった。直鎖状ポリイン分子(C₈H₂, C₁₀H₂, C₁₂H₂, C₁₄H₂)を内包した単層カーボンナノチューブ・ピーポットの合成に世界に先駆けて成功したのは、この一例である。各直鎖状ポリイン分子は溶液レーザー蒸発法で合成して、高速液体クロマトグラフィーで生成・単離した。詳細なラマン分光から、通常は室温でも極めて不安定であるこれらのポリインが、カーボンナノチューブの中では350℃まで安定に存在することが解明された。これはカーボンナノチューブの内部空間が極めて特殊な空間で、不安定分子や反応性が高い分子を安定に内包することができることを示している。

技術・応用上の貢献：

本プロジェクトで高収率・高品質で創製されたCNTは応用面でも、極めて重要な貢献をした。本プロジェクトで創製したDWNTはその高品質性と高収率性から民間企業も多大な興味を示し、東レ（株）（本CNTプロジェクトのメンバーでもある）は本研究で開発されたCCVD法によるDWNTの大量合成に民間企業としては世界で最初に着手し、現在はDWNTのベンチプラントがすでに稼働している。国内外の50箇所以上の大学・民間企業にサンプル提供を行っている。今後、本DWNTを用いた研究開発が世界的に活発になると思われる。これは、本プロジェクトの技術・応用上の大きな貢献の一つである。さらに、金属内包フラーレン・ピーポットは、いわゆる、アンピポラーのトランジスターであることが分かった。これは、CNTのFETでは初めてである（通常のCNT-FETはpタイプトランジスター）。現在は、富士通（株）（やはり本CNTプロジェクトのメンバーでもある）が多チャンネルの金属内包フラーレン・ピーポットFETの研究開発に着手している。

また、知的財産に関しても、主に2層CNT関連を中心に、現在まで3件の特許取得を行っていて、社会に与えるインパクトは極めて大きい。

(2)研究成果の今後期待される効果

今後の方向性：

DWNT合成に関しては、ゼオライト基盤だけでなく、もっと一般的な安価な基盤であるメゾポーラスシリカで、さらに高品質のDWNTを高純度に合成することに成功した。これは、期待以上の成果である。一方、金属内包フラーレン・ピーポットの創製に関しては、合成の相対収率（ナノチューブ中のドーピングできた金属内包フラーレンの収率）は当初の70 - 80%を実現できていないものも、ある。今後の残りの時間には、昇華法の最適化を行い、全てのピーポットで目標の相対収率を実現したい。

DWNTと金属内包フラーレン・ピーポットの合成は期待通りの進展であるが、電子デバイス等への応用展開が幸いにも計画よりも先に進行中である。特に、電界効果型トランジスター（FET）のチャンネルへの応用と、原子間力顕微鏡（AFM）のプローブ探針への応用は極めて重要な結果が得られている。

高純度・高品質のDWN Tの合成に関しては、ゼオライトやメソポーラスシリカを基盤とした化学気相蒸着(C C V D)法を用いる。金属内包フラーレン・ピーポットに関しては、従来の気相昇華法を用いるが、フラーレン以外のピーポット合成に関しては溶液法を開発し利用する。特に、DNAなどの生体高分子を内包したピーポットの合成には溶液法が不可欠である。

期待される応用技術・応用分野：

知的財産に関しても、主に2層CNT関連を中心に、現在まで12件の特許申請を行っている。これは本プロジェクトが基礎研究のみならず応用と実用化に密接に関連していることを意味している。実際、本研究チームでは、東レ(株)が名古屋大学のグループが開発した高純度2層CNTの大量合成に成功して、近い将来に2層CNTを市販する予定である。世界的にみても高純度2層CNTの市販は、まだ類例がない。

展開が期待される科学的なことから：

次のステップは金属内包フラーレン・ピーポットと2層CNTから進展して、金属ナノワイヤーを内包した2層CNTを世界に先駆けて創製することである。金属ナノワイヤーを内包したCNTの合成はいまだに、どの世界の研究グループも成功していない。金属ナノワイヤーを内包したCNTが創製されれば、電子デバイス等の応用にブレークスルーとなる。本研究グループはすでにプレミナリーではあるが、金属ナノワイヤー内包の2層CNTの創製に成功した。今後は展開が大いに期待される。

3.2 カーボンナノチューブ物性の実験的解明と超伝導発現の探索(青山学院大学 春山純志グループ)

(1)研究実施内容及び成果

CNTの量子物性の実験的解明を主に超伝導と単一電子注入の観点から行った。以下は主な研究成果である。

多層CNTにおける**世界最高温度12Kでの「超伝導転移」**の実現。

超伝導電極から多層CNTへのクーパー対注入と「朝永・ラッティンジャー液体(TLL)」によるクーパー対の個々のスピンへの分離に成功。

CNT内部空間にC₆₀分子を内包した「カーボン・ナノピーポット(CNP)」をチャンネルとしたFETを形成、「量子ドット」を創製することに成功し、単一電子注入実験と電子経路のゲート電圧による制御に初めて成功。

は多孔質アルミナ膜のナノ細孔中(図1(a))に生成することで多層CNT(直径などが異なる複数の単層CNTが同芯軸状に集合して形成する層状のCNT: 図1(a)上挿入図参照)の上端断面が常伝導・超伝導電極で**完全終端**できることを活用した成果であった。

まずではFe/Coを触媒とし、高品質多層CNTをアルコールCVDによりナノ細孔に生成した。この上端部を超音波洗浄で完全に切断し(図1(a))、その切断面を金電極で「完全終端」し全層に金電極コンタクトを採り通電した場合に、**世界最高転移温度12K**で超伝導が発現することを発見した(図1(b)(c))。CNTではその一次元空間に閉じ込められた電子間のクーロン斥力(朝永・ラッティンジャー液体:TLL)の存在などから高温での超伝導発現は理論的に困難であるとされてきた。この実験は全層通電により各層に存在するTLLによる電荷揺らぎを層間で静電結合させTLLの強度を抑制した場合に高温で超伝導転移が発現すること初めて示したもので、従来理論を覆した。

さらに、全く切断しない場合は最外層のみに電極コンタクトが形成されて超伝導は発現しないこと、部分終端し通電層数を完全終端より減らした場合は、低温でのみ僅かな抵抗の減少が出現することを確認した。この部分終端の特性を伝導度とエネルギー相関におけるべき乗則の観点から詳しく観察することで、ラッティンジャ

ーパラメータ g が TLL 領域では $g=0.2$ 付近で一定であるのに対して低温で超伝導層が出現する領域では g が急増することを発見した。これはクーロン斥力から引力への相転移を意味し、TLL 相から超伝導相の転移を初めて直接観察したものであった。また、Fe/Co 触媒を低減し、かつ高品質多層 CNT を生成できる条件を開発し、マイスナー効果の可能性を持つ磁化の減少を発見した。

この結果は下記でも述べるスピン量子ビット実現の観点からも反響を呼び、Physical Review Letters 掲載と共に、Institute of Physics の Physics Web を始めとする世界各国の NEWS で報道され、国外 12 件、国内 11 件の招待講演を受けた。

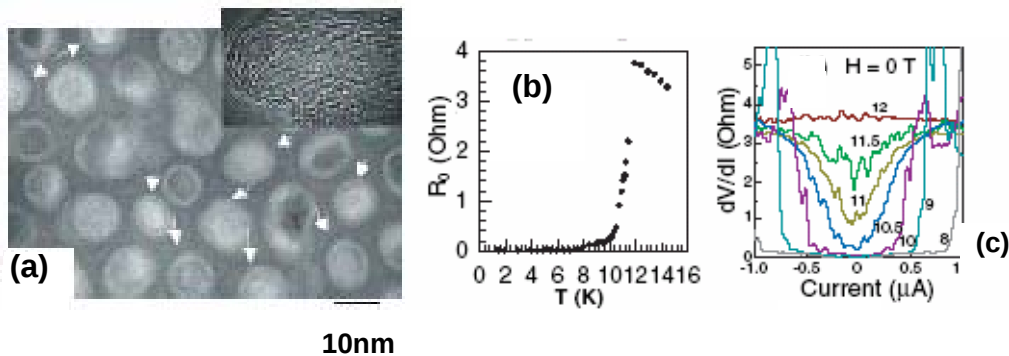


図 1 : (a)多孔質アルミナ膜のナノ細孔に生成した多層 CNT アレイの上部平面 TEM 像。挿入図：1 本の高品質多層 CNT の高分解能断面 TEM 像。(b)(a)の先端を金電極で完全終端した試料で実現した**世界最高転移温度 12K**での超伝導転移。(c)(b)に対応した超伝導ディップの温度依存性。数字は温度ケルビン。

は の超伝導実現の予備実験として行っていたものであるが、超伝導(Nb)電極でアルミナ膜ナノ細孔にある複数の常伝導多層 CNT 先端を完全終端することで、Nb 電極からのクーパー対の高効率注入に成功(図 2(a))したものである。さらに、この多層 CNT が TLL 状態にある場合そのクーロン斥力によりクーパー対が個々のスピンの分離され別々の CNT に注入されることを、理論との詳しい比較により初めて立証した(図 2(b)(c))。例えば図 2 (b)の直線部は伝導度と温度相関のべき乗則の存在を示唆するが、低温領域では高温領域に比べてべき指数が著しく大きいことがわかる。

この結果は定量的にもクーパー対が分離した場合の理論と良く一致する。さらに、チューブ間隔や超伝導電極の厚さを変えてこのべき乗側を観察した結果も理論と良く一致することを発見した。これらの結果は、Physical Review B や Applied Physics Letters などに掲載され、超高速で情報の並列処理を行う「スピン量子コンピューティング」の CNT による実現の可能性を拓くものとして注目され、内閣府・外務省広報誌、文部科学省広報誌、日経産業新聞、日経ナノテクノロジー、日経ペンチャーはじめ多くのマスメディアに取り上げられた。

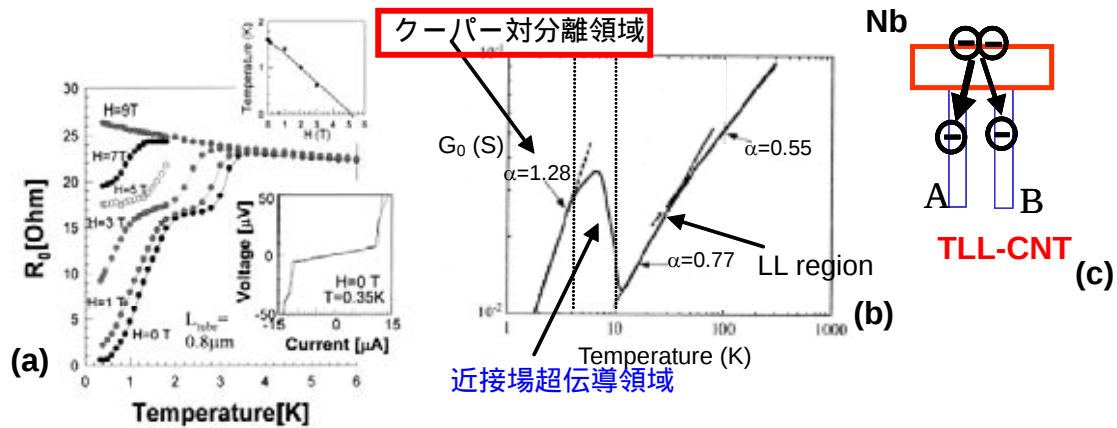


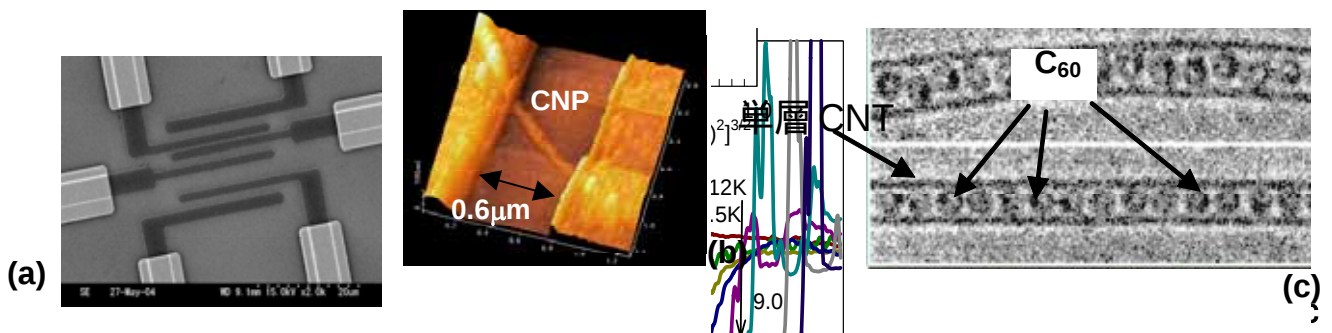
図 2 :(a)温度降下に伴う Nb 電極から多層 CNT へのクーパー対の高効率拡散と共に抵抗 R_0 が減少する様子。挿入図：臨界磁場の温度依存性(上)とクーパー対の CNT 貫通による超伝導電流(下)。(b)複数の多層 CNT に次元クーロン斥力(TLL)が存在する場合に低温でクーパー対が個々のスピンの分離され別々の CNT に注入された結果。(c)その模式図

では名大・篠原グループから供給された C_{60} 分子を内包したカーボンナノピーポッド

(CNP: 図 3 (c))をチャンネルとした FET を富士通・栗野グループと共同で作製(図 3 (a))、電極間隔を 600nm 程度に短くすることで量子ドットを形成し(図 3 (b))、CNP への単一電子注入に初めて成功した。

その結果、低バックゲート電圧(V_{bg})領域では単一電子は外側の単層 CNT のみを流れ、内包した C_{60} 分子は直接寄与しないことを発見した。さらに図 3 (d)に示すクーロンダイヤモンド特性の解析から、この V_{bg} 領域では 4 縮退したスピン一重項が電子軌道を占有していることを見出した。その一方で、高 V_{bg} では極めて大きいクーロンダイヤモンドが出現することを発見した。これより、単一電子が内包 C_{60} のみを流れ、それら C_{60} 分子が直列結合した個々の量子ドットとして振舞うことを初めて見出した。

これらは単層 CNT 内部空間と内包分子がスピンを記録する容器として利用でき、その単一電子輸送の V_{bg} 制御が可能であることを示すもので、Physical Review B などに掲載され、「炭素系スピントロニクス素子、数値可変単電子素子、MRAM」としての CNT の新たな可能性を拓くものとして注目され、この 7 月に日経産業新聞などに報道された。さらに、低 V_{bg} 領域で二重縮退電子軌道に局在する 4 重縮退したスピン一重項と、高ソース電圧で電極注入されたスピンとの相互作用に起因した TLL をも発見した。



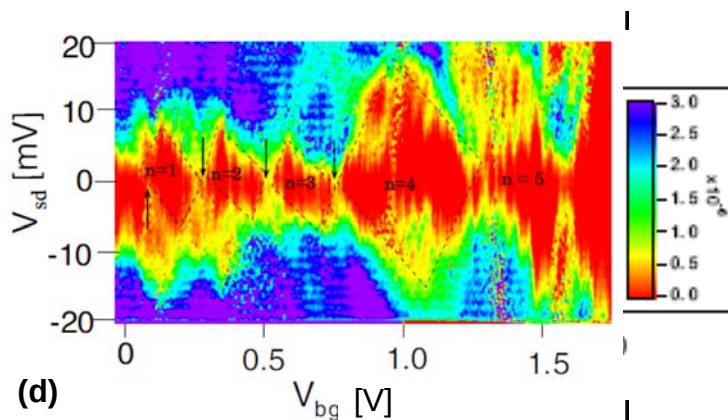


図5：(a)CNPをチャンネルとしたFETパターン図 (b)(a)のフィンガー間の1本のCNPのAFM像。量子ドットに相当する。(c) C_{60} を内包したCNPの断面TEM像 (d)(b)に単一電子を注入した結果出現したクーロンダイヤモンド例。菱形で囲まれた赤色部が単一電子(n は電子数)の注入電圧領域。小さい3つのダイヤモンドと大きいダイヤモンドのセット($n=1-4$)は基底準位付近に存在するスピン4重縮退軌道を示唆する。

(2)研究成果の今後期待される効果

多層CNTにおける超伝導

学術的観点からは、一次元分子伝導系の超伝導としてTLLやパイエルズ転移などとの競合現象の発見・理解促進が期待できる。さらに、完全終端は超伝導発現の絶対必要条件であるが、 $T_c > 1K$ を得るためには必ずしも十分条件ではない。この条件として、ボロンなどのキャリアをCNTの炭素ネットワークを破壊せず、かつ高効率で注入することが必須であると考えられ、これにより $T_c \sim 40K$ までの上昇を期待したい。

応用としての社会への貢献は、富士通・栗野グループで実用化されつつあるCNTを使った低抵抗LSI配線への使用や、CNT中の強いスピンコヒーレンスを利用したスピン量子ビットの創製であろう。

超伝導電極からのクーパー対注入とTLLによる分離

CNT中の強いスピンコヒーレンスは理論・実験で立証されてきたが、エンタングルメント強度は実験的にまだほとんど検証されていない。本構造を基本として、クーパー対から分離され別々のCNTに入った2つのスピン間のスピンエンタングルメントの検証が大きく期待される。これに基づいて、TLL状態にあるリング状のCNTを複数配置し超伝導電極とハイブリッド系を創製することで、磁束制御型スピン量子ビットの創製が期待できる。

CNPへの単一電子注入

内包するフラーレン分子の数や種類を制御することで、単一スピンの注入と内包分子での存在状態をさらに詳しく解明できることが期待される。それに基づいて、磁束で制御する大容量分子スピンメモリ素子や閾値を V_{bg} で切り替える閾値可変型単一電子素子への応用が期待できる。

3.3 チームの理論的サポートと実験結果の解析(東北大学 斉藤理一郎グループ)

(1)研究実施内容及び成果

1. 実施方法：ナノチューブの理論的なサポートと実験結果の解析は、東北大学大学院理学研究科(仙台)において、教員JST採用博士研究員、大学院生から主になるグループで、計算プログラム開発と数値計算を主体として、CRESTで購入した並列計算機を用いて行った。並列計算機の設定、管理においては、大学院生の多くの努力によって安定した動作を得ることができた。チーム内共同研究においては、名古屋

大学や青山学院大学のチームのメンバーとの議論を頻繁に行った。また国際共同研究においても、共著の論文を多く作製した。

2. 実施内容：このプロジェクトが動いた5年間では、ナノチューブの光物性に関する研究、特に共鳴ラマン分光、発光分光による試料評価、立体構造の同定の研究は世界的にも飛躍的な進展があり、内外非常に多くの論文が発表された。我々のグループは、定量的に実験で得られた、200を超える立体構造に対する分光スペクトルを解析し、ナノサイエンスに特徴的な量子効果を抽出することができ、世界の理論研究をリードしている。
3. 成果(1) 分光スペクトルの解析と立体構造の同定：共鳴ラマン分光、発光分光スペクトルを再現するために、電子と光の相互作用、電子格子相互作用、フォトン、フォノン、電子状態計算などを系統的に計算するプログラムライブラリー群を開発した。これらのプログラム群は、他の追従を許さない、計算精度と拡張可能機能を有している。共同研究者によって、改良高速化がなされている。
4. 成果(2) 励起子スペクトルの解析：さらに、光の励起スペクトルを理解するために、ベーテサルピート方程式を解き、励起子(図1参照)の束縛エネルギー、励起子の波動関数を求め、励起子と格子および光子との相互作用を計算するプログラムに発展した。



図1：(10,5)の半導体ナノチューブの励起子の波動関数の概念図。電子とホールがクーロン力で結合し、空間的に局在（オレンジ色）する。

5. 成果(3) その計算結果として、非常に多くのナノチューブの微細スペクトルを同定し、共鳴ラマン分光の励起エネルギー依存性(図2参照)、発光分光強度のカイラリティ(立体構造)依存性など、実験で未知の事実をつぎつぎと明らかにした。これらの結果は、篠原グループの実験結果をはじめ、世界中の実験結果の解析に使われた。さらに、ナノチューブを取り巻く誘電体の影響などを、定量的に説明するモデルを提案した。これらは、ナノチューブの分光を理解するうえで重要な知見であり、世界中の実験の研究者から分光結果に関する解析依頼がある。

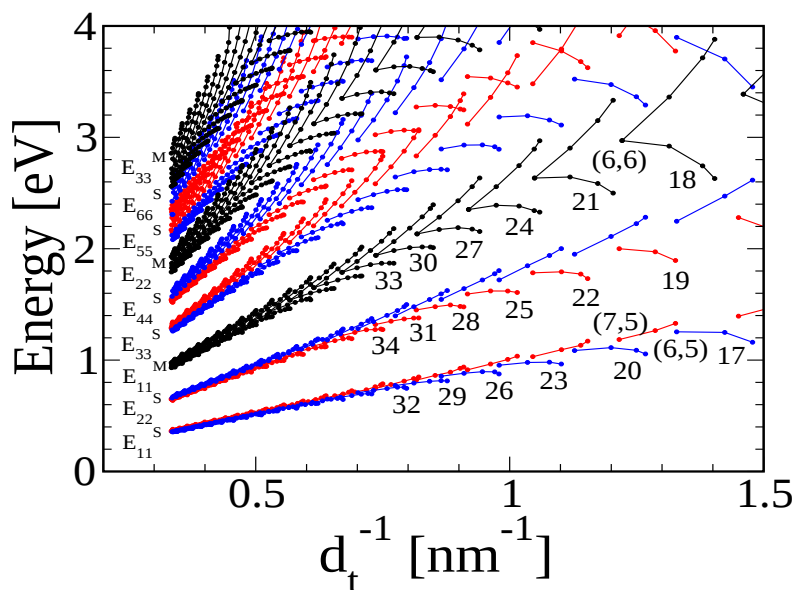


図2: 励起子のエネルギーを、半径の逆数でプロット(片浦プロット)。計算プログラム群の集大成の結果の一つ。各点が、一つのナノチューブの立体構造に対応している。また数字は、ファミリーパターン数と呼ばれ、ナノチューブの同定に役に立つ数字である。(6,5)、(6,6)、(7,5) ナノチューブなど、良く観測されるナノチューブのエネルギーも図中に示している。この図は、ナノチューブの共鳴エネルギーを知り、共鳴ラマン分光や発光分光で頻繁に利用される。全てのエネルギーで、100meVの精度があり、誘電体の情報を入れると、10meVの精度まで実験と比較することができる。

6. 成果(3) ナノチューブ超伝導の理論: また、ナノチューブの超伝導を考えるモデルとして、グラフェンのジグザグエッジに局在するエッジ状態(図3参照)が超伝導の起源とする理論について展開した。この成果は、まだ春山グループ他の実験結果を直接比較検証するものではないが、状況証拠的な事実を得る成果がある。またエッジ状態の磁場依存性など、別のナノサイエンスに展開する可能性を秘めている。

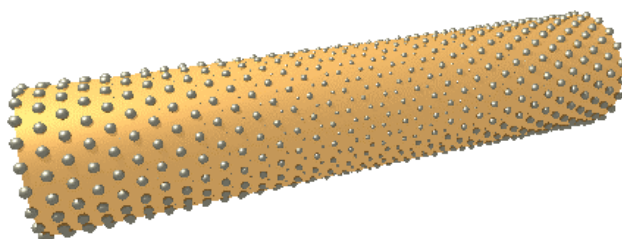


図3: ジグザグナノチューブにおけるエッジ状態の様子。ナノチューブのA副格子(左端)またはB副格子(右端)だけに波動関数の振幅をもつ。電子格子相互作用が強くなり、超伝導の発現に関与されていると考えている。またこの局在状態は、磁場を印加することで、連続状態になることがわかっている。

成果の位置づけや類似研究との比較

1. 成果の位置づけ: 光の励起エネルギーや、吸収発光スペクトル、共鳴ラマン分光の計算は、系統的な計算結果が無く、東北大学の成果は世界でも他を追従さ

せない結果になっている。他が追従できない理由は、計算精度にある。分光学で観測される振動数の精度は、 1cm^{-1} であり、また吸収発光スペクトルで要求されるエネルギー精度は、 $1\text{--}10\text{meV}$ であり、非常に多くのナノチューブの立体構造においてすべて、このエネルギー精度を計算し再現することは、現状の第一原理計算では不可能である。また、一つの立体構造に対しても、電子格子相互作用を全てのフォノンモードについて波数 q の関数として求めるのは、膨大な時間がかかる。我々は、第一原理計算から、必要な情報を取り出し、実験を十分な精度で再現するパラメータをつくり、解析可能な情報として計算できる自己開発のプログラムを作成したことが、他を追従させない大きな成功の鍵となっている。さらに、ナノチューブの周りの物質による効果(環境効果)や、ピーボッドのような新しい炭素材料にも対応できるような理論的枠組みが、自前のプログラムでは容易に展開できる利点がある。

2. 類似研究との比較： 類似の研究は、第一原理計算で励起子の計算を求めるものであるが、計算時間がかかり実際には、半径の小さいナノチューブで計算が行われたのみである。また有効質量近似を用いた励起子の計算がある。基礎的な物理を理解するうえで参考になる方法であるが、実験と直接比較する定量性はない。パラメータの値を仮定して実験と比較することになり、パラメータの直径依存性などはその方法からはわからない。

(2)研究成果の今後期待される効果

成果の今後の展開見込、想定される科学技術や社会への波及効果

1. 成果の今後の展開見込み： 今後は、ナノチューブの大量合成の展開において、正確で定量的な試料評価標準を理論的に構築することが期待されている。実際に各国の工業基準と共に評価基準作成の動きが進行中である。これらの評価基準は、工業の発展において本質的なものであり、共鳴ラマン分光の理論は、強度評価において非常に大きく利用されることが期待される。本研究は、研究の活性度の最も高い時点でプロジェクトが終了するが、今後ますます大きな加速度的な発展が期待でき、プロジェクトの目指すものは達成できたと考えている。
2. 想定される科学技術や社会への波及効果： また、炭素材料関連の特許において、材料を指定する方法としてラマン分光が広く利用されているが、この知的財産権の獲得、利害関係にある特許の無効化にも最先端の知識が広く使われることになる。これらは、日本の科学技術の発展に、莫大な利益をもたらすことが期待できる。また、ナノチューブの応用自体は、現在急速に進展しているので、応用が社会に直接還元され、破壊的なブレークスルー(従来のものが駆逐されるようなブレークスルー)的なナノチューブの応用に関する発展が期待できる。これらは、新しい経済発展に大きく貢献することが期待できる。一方で展開において、国際競争が厳しい状況が否めない。多くの国で、ナノチューブの大きなプロジェクトが動いている中で、日本がナノチューブの一部の分野でしかプロジェクトしか動いていないのには危機感がある。日本で展開した科学が、他国の経済の進歩に利用され、技術展開において国際競争に負けないことが強く望まれる。

3.4 カーボンナノチューブおよびピーボッドのデバイス応用(富士通㈱電子デバイス事業本部 栗野祐二グループ)

(1)研究実施内容及び成果

実施方法

CNT 内では、キャリアがバリスティック伝導を示し、高速走行が可能であることから、シリコンなど既存の材料に比べてはるかに高速かつ高周波動作可能な CNT 電荷

効果トランジスタ（FET）実現の可能性がある。しかしながら従来の CNT-FET では、いくつかの課題があり、本来の性能を引き出すことができていない。そこで当グループでは、新規カーボンナノチューブ・ピーポッド物質を応用し、シリコン CMOS や高周波化合物半導体デバイスの限界を超える、ナノエレクトロニクス技術開発を狙いとした。まず新規カーボンナノチューブ・ピーポッド物質の材料物性解明のため、計算物理による成長シミュレーションを実施した。またこれらの特長を生かした新しいデバイス構造を提案した。さらにその実現に必要な成長およびプロセス技術の開発を行った。具体的項目は以下である。

- i) 分子動力学シミュレーション法により、CNT の直径制御、品質向上、カイラリティ制御の方法を検討した。
- ii) 十分大きな電流駆動能力を生み出すため、多数本 CNT をチャネルとするマルチチャネル構造を導入した。
- iii) CNT は非常に微細であるが故に、表面の影響を受けやすい。そこで素子の安定動作のための理想的なパッシベーション（保護膜）構造を検討した。
- iv) 微細 FET が抱えるショートチャネル効果の問題を解決できる、内層チャネル、外層金属電極のサラウンドゲート構造や、上記のパッシベーション構造の実現に必要なプロセス技術を検討した。具体的には、CNT の 1 層だけをエッチングする「デジタルエッチング技術」を検討した。
- v) 所望の位置、方向、特性を持つ FET を作製するため、新世代ナノチューブの基板上で位置と方向、直径を制御した成長技術を検討した。具体的には、サイズ制御したナノ微粒子触媒金属を用いた低温 CVD 成長技術を検討した。

実施内容・成果

【計算物理】

CNT の直径決定メカニズム解明のため、古典的分子動力学法により、触媒微粒子からの CNT 形成シミュレーションを実施。その結果、CVD 成長温度では世界で初めて、触媒微粒子の直径と CNT 直径に相関があることを理論的に示し、微粒子サイズ制御が直径制御の最適法であることを提案した(図 1)。また経験的分子動力学法を用いて、C70 内包ピーポッドのチューブ直径に対する C70 角度依存性を調べ、さらに円柱に閉じ込められた 2 つの C70 が融合して DWNT に熱形成する過程のシミュレーションを行った。その結果、細い円柱では C70 はネットワークを保ちながら融合することで(5,5) アームチェア型（金属）となること、太い円柱では C70 はジグザグ型（半導体）に並ぶことを発見。外層の直径制御で DWNT 内層のカイラリティ制御の可能性を見出した。さらに成長シミュレーションで実験と同様にアモルファスカーボンが形成されてしまう問題を解決するため、第一原理計算により酸素や水分子が 1ps の短時間でダングリングボンドを持つ炭素除去に効果的であることを見出し、この効果を取り入れた成長シミュレーションで、世界で初めて、カイラルベクトルが得られるほどはっきりとした CNT 形成を得た。

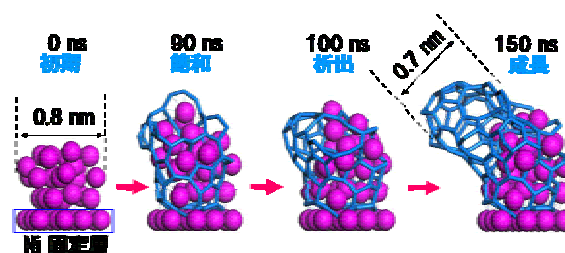


図 1 触媒微粒子からの CNT 成長

【DWNT 成長制御技術】

DWNT のデバイス応用では、基板上に高収率かつ低温で合成できれば大きなメリットとなる。そこで基板上に堆積させた Fe/Al の 2 層構造触媒薄膜を用い、アセチレン原料とする 600 以下の低温熱フィラメント CVD によって、基板から方向制御(垂直)した直径 4nm 程度の DWNT 合成に成功(DWNT 収率は 75%、図 2)。DWNT の低温合成という意味では世界トップの成果。さらに直径の細い DWNT 合成を狙い、サイズ制御した Fe 触媒微粒子を作製し、直径制御された DWNT 合成に成功(世界初)。

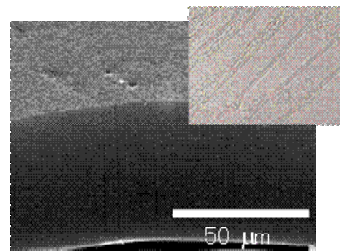


図 2 CVD 低温成長 DWNT

【新構造提案】

大電流駆動能力を目指し、名大より入手した DWNT を用い、塗布法によって数 100 μA クラスの電流駆動能力を持つマルチチャネル FET の作製に成功した。この時点で世界トップクラスの電流駆動能力を有する素子となった。また CNT へのダメージ軽減を図り、SrTiO ゲート絶縁膜を先付けした段差のない埋め込みゲート構造を提案。さらに DWNT の構造を生かしたデバイス新構造として、DWNT の内層をチャネル、外層をパッシベーション膜とする FET 新構造を提案した(図 3)。

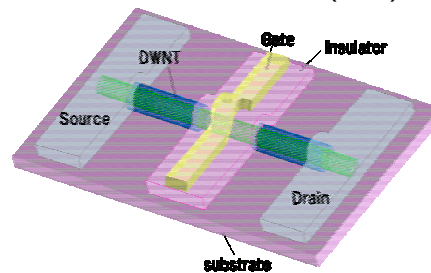


図 3 新構造 DWNT-FET

【新プロセス開発～デジタルエッチング】

DWNT の外層選択除去のために、VUV 照射 O_2 処理によるデジタルエッチング技術を開発した(図 4)。実験ではまず直径 1～3nm の DWNT を熱酸化膜付 Si 基板上に分散し、バックゲート構造 FET を作製。FET 特性を測定後、VUV ($\lambda=172\text{nm}$)+ O_2 による低速エッチングを施した。処理前後の FET 特性から、半導体成分が増加したサンプルを確認。このことは外層が金属的、内層が半導体的な DWNT の外層が除去された場合にのみ生じる現象で、デジタルエッチングが行われたことを意味する。

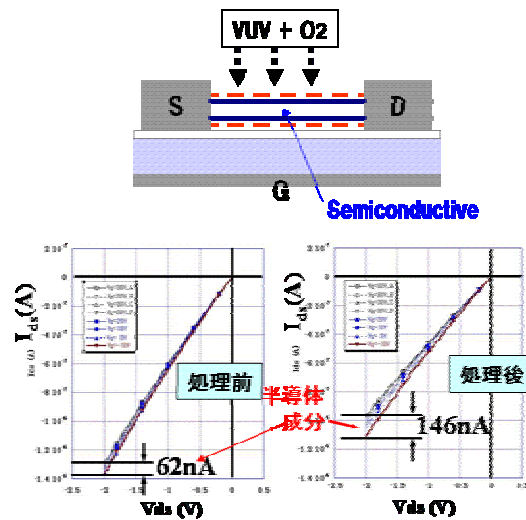


図 4 DWNT 外層除去プロセス

以上の成果は、新世代ナノチューブによって、More Moore ないし Beyond CMOS のアプローチによるシリコンを上回るエキゾチックチャンネルの創製に貢献できるという点で、戦略目標に寄与するものである。

(2)研究成果の今後期待される効果

DWNT など新世代ナノチューブを適用することで、現在の CMOS ベースのアーキテクチャの性能を究極まで高めることを目指した "More Moore"(Moore の法則の究極を目指すという意味)の技術としての展開が期待される。例えば DWNT-FET に関する具体的な応用製品には、ハイエンド SoC(System on Chip) や超高周波デバイスなどがある。また、さらにその先の量子効果や単一電子トランジスタなど、CMOS アーキテクチャとは異なる "Beyond CMOS" 技術としての展開が期待される。また CNT のデバイス応用には、配線、放熱、トランジスタ、電子源、キャパシタ、センサー、光素子など、数々のデバイス形態の可能性がある。これらの技術は、新しい機能を CMOS に融合させる取り組み "More than Moore" として期待される。さらに、それぞれが個別の従来技術の置き換えを目指すだけでなく、全ての素子がカーボンで形成されたトータルシステムとしての「カーボンエレクトロニクス」への展開も期待できる。また CNT デバイスは基板を選ばないことから、ローコストなユビキタス超高速デバイスへの展開やパッケージ技術との融合も期待できる。これらは "ナノエレクトロニクス" の重要な研究テーマに位置づけられている。

3.5 物性を制御した CNT 合成基礎検討と量産化検討(東レ触媒化成品研究所 吉川正人グループ)

(1)研究実施内容及び成果

目的

2層カーボンナノチューブ(2層CNT)は単層CNTの高電気伝導性、高熱伝導性、高弾性と、多層CNTの高耐久性を併せ持つため、種々の用途展開が期待され、大きな注目を集めている炭素材料である。しかしながらこれまで、2層CNTを選択的に合成する手法がなく、アモルファスカーボン、触媒金属など種々の不純物、および種々の層数を有する混合物であることが多かった。そこで我々は2層CNTの選択的な合成法を探索し、純度向上について検討を行った。これにより2層CNT自身の物性、特性についても解析が進捗すると思われる。

実施方法、内容と成果

CCVD (Catalytic-Chemical Vapor Deposition)法は担体に触媒金属を担持し、高温で炭素含有化合物を反応させCNTを合成する方法である。我々は名古屋大学グループと共同でCCVD法にて高純度2層CNTの選択的な合成法を検討した。その結果、担体として特殊耐熱ゼオライトを用いると少量ではあるが、2層CNTが生成することを見出した(図1)。種々の検討から特殊耐熱ゼオライト上の微粒子化した触媒金属から2層CNTが成長していることが示唆された。

製造法: CCVD法 (Catalytic-Chemical Vapor Deposition)

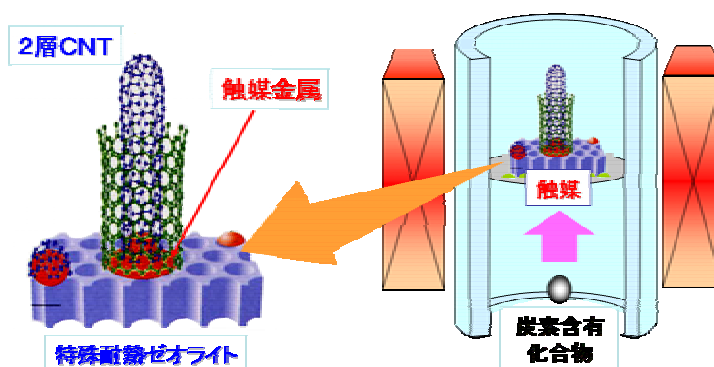
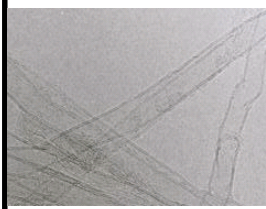
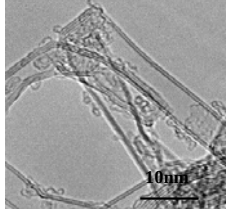
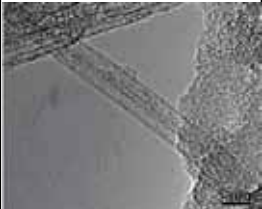


図1 特殊耐熱ゼオライトを用いたCCVD法

そこで当社がこれまでに培ってきた多孔質無機触媒技術を応用し、高純度2層CNTの合成法を検討した。種々の金属種や金属塩、及び異種金属の組み合わせなどの検討を行ったところ、検討開始当初2層CNTの純度が10%程度であったものを60%まで向上することが可能となった。また本法にて生成する2層CNTは表1に示すようにCNTは屈曲構造を有するという特異的な構造であることが判明した。また触媒金属の担持方法を変えることで、CNTの直径も変えることが可能であることを見出した。

表1 本研究で製法を開発した2層CNT

屈曲型2層CNT	屈曲型2層CNT	直線2層CNT
ゼオライト担体	ゼオライト担体	MCM - 41
直径4 ~ 6 nm	直径3 ~ 4 nm	直径1 ~ 3 nm
		

また担体として特殊耐熱ゼオライトの代わりにメソポーラス材料であるMCM - 41を用いることで、より直径の細い2層CNTが得られることも見出した(表1)。本CNTはゼオライト担体を用いる場合と異なり、CNTが屈曲構造を有さず、非常に直線性の高い2層CNTであることが特徴である。このように特殊耐熱ゼオライト利用法では屈曲構造を有し、直径4 ~ 6 nm、もしくは3 ~ 4 nmの2層CNT、MCM - 41利用法では直線構造を有し、直径1 ~ 3 nmの2層CNTというように形態の異なる2層CNTの合成法を獲得することができた。

以上のように2層CNT合成法の開発を達成したが、CNTを各種用途で利用するためには精製法の開発も必要である。CCVD法では担体、触媒金属を利用するため、CNT合成後に、これらを除去する必要がある。これまでに知られていた精製法は強酸等で担体、金属を溶解する方法であったが、過酷な条件であるためCNT自身を損傷する等の課題があり、よりマイルドな精製法が求められていた。我々は種々検討を行った結果、これまでとは全く異なる新規な有機溶媒と水の分離性質を利用した精製法を開発した。有機溶媒にCNT、水に担体、金属触媒と分離させることに成功し、よりマイルドな精製法を開発することができた。この方法により、炭素純度も98%以上という高純度を達成した。

このように高純度な2層CNTの製造条件が研究レベルで見出すことが出来、現在、試作機導入により、量産化製造法の検討を行っている。

また量産化検討と平行して、得られた2層CNTの用途展開についても検討を行っている。2層CNTの想定用途としては種々考えられているが、用途展開への最も大きな課題としてCNTの分散化が挙げられる。CNTはその微細構造ゆえに、凝集しやすい性質がある。通常、直径の細いCNTは数十本程度のバンドルと呼ばれる束構造にて存在する。このバンドルはCNTのグラファイト構造由来の π 電子によるファンデルワールス力により、強固に保持されているために、1本、1本に乖離することは非常に困難である。しかしながら、この凝集を解き、均一に分散させなければ、CNTが元来有している高電気伝導性、高熱伝導性、柔軟性等の特性を発揮することはできない。そこで用途展開に必須と考えられるCNTの分散化に関する検討を行った。種々検討を行ったところ、耐熱ゼオライトを用いて合成した2層CNTは、1)直径が3 ~ 6 nmと比較的太い、2)屈曲構造を有していることからバンドル構造を形成しないことがわかり、種々の溶媒(水、アルコール等の有機溶媒)への分散性が良好であり、安定な分散液を得ることができた。

(2)研究成果の今後期待される効果 研究の展開

CNT合成法開発の今後の展開として、担体上の触媒金属のキャラクタリゼーションを強化し、2層CNT生成メカニズムを明確にし、CNTの物性(CNT層数、直径、長さ、形態、キラリティ等)を制御した合成法開発を目指す。これら検討によ

り、2層CNTの各種用途での実用性向上を目指す。

CNT用途開発の展開

2層CNTは直径が細く、さらに耐久性も有すると考えられる素材であるため、種々の想定用途が提案されている。

例えば、CNTの電子放出特性を利用した光源市場である。特殊光源(ディスプレイ、シグナル、自動車等)では市場8200億円/年(2011予測)、一般照明用途(蛍光灯代替)では市場2400億円/年(2011予測)といった大きな市場が存在し、この電子放出源として期待できる(図2)。

また、CNTの高電気伝導性を利用した導電性コーティング剤が考えられる。導電性コーティング材料としてFPD用透明導電性フィルムでは市場110億円/年(2010予測)や太陽電池用透明電極導電性樹脂等への展開も期待できる。

いずれにしても、これまで検討してきたCNT分散液等が応用展開できると考えられ、さらに用途開発を加速していく予定である。

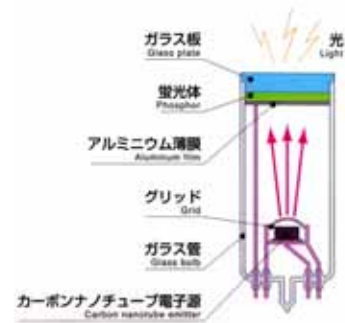


図2 電子放出光源機構

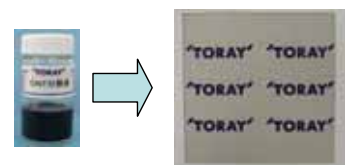


図3 導電性コーティング剤

3.6 TEM およびラマン分光を用いた「ピーボット」の評価方法の確立(株東レリサーチセンター 杉山直之グループ)

(1)研究実施内容及び成果

当グループは、分析受託メーカーとして、様々な材料の分析・評価を行ってきた実績を生かし、カーボンナノチューブの評価手法としては最も重要と考えられる透過型電子顕微鏡(Transmission Electron Microscope: TEM)、分析電子顕微鏡(Analytical Electron Microscope: AEM)およびラマン分光法による、新規ナノカーボン材料およびこれらを用いた素子の評価技術の検討/確立を目的として研究を行ってきた。

一方で、いずれの手法についてもCNTにとっては非常にありふれた手法とも言うことができ、実際にチーム内にも同様の装置を所有しているグループもあることから、単純な評価方法やCNT単体に対する評価技術の検討は避け、特にTEM/AEMの新規アプリケーションのCNTへの応用展開(例えばEELSやトモグラフィなど)、前処理技術の検討を含めたCNT素子の評価技術の検討の焦点を絞り、研究/検討を進めてきた。以下に検討結果などを列挙する。

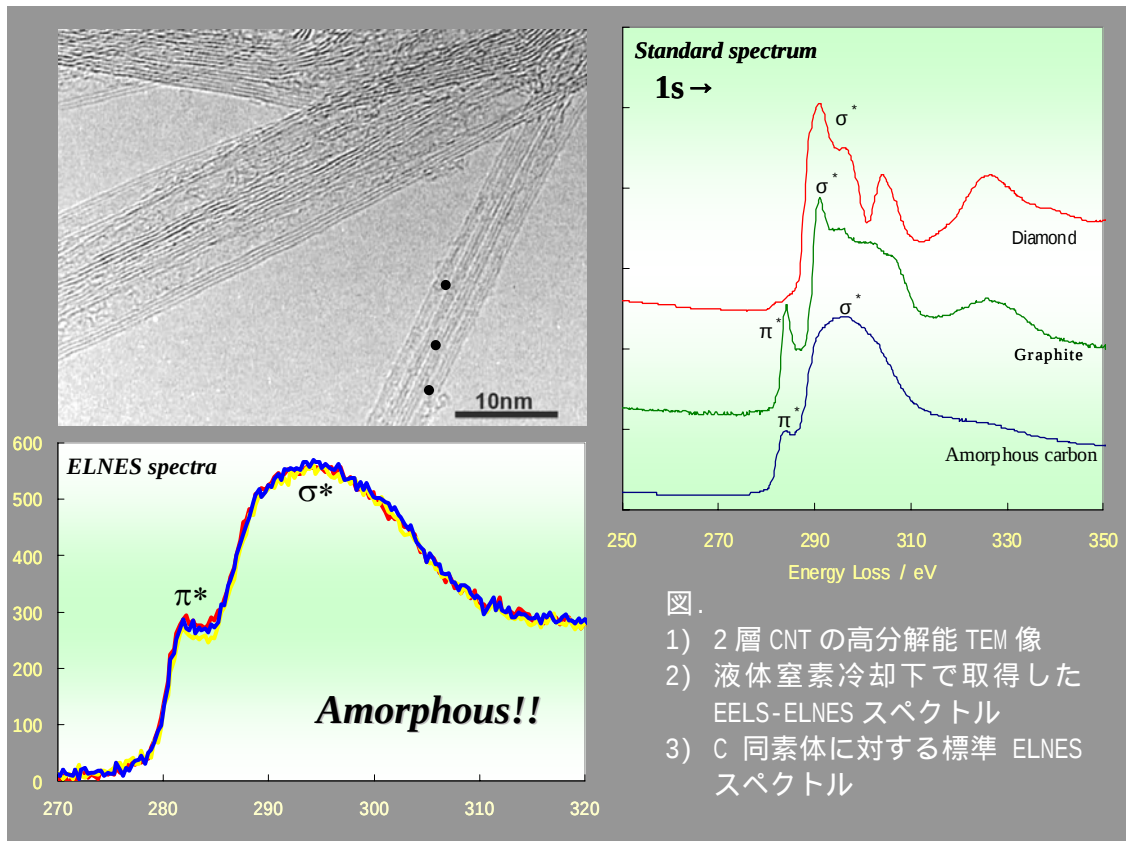
A. 低温EELS測定/EELSスペクトル解析技術の検討

電子損失分光法(Electron Energy-Loss Spectroscopy: EELS)はナノメートルオーダーで、電子状態(化学結合状態)を評価できる手法として注目されているが、CVD法により合成された、特に層数の少ないCNTについては、電子線照射ダメージにより結晶性・結合状態が瞬時にして変質してしまうことから、良質なデータを取得することが困難である。

そこで当グループでは、冷却ホルダーを用いてサンプルを液体窒素温度まで冷やすことにより、上記のダメージを低減することの可否を検討した。

結果としては、冷却することでは電子線ダメージは低減できないことが判明した。以下に、常温での測定スペクトルおよび低温での測定スペクトルを示すが、いずれも瞬時に非晶質カーボンのスペクトルに変化してしまい、両者で顕著な差異は認められない。そこで、逆に昇温についても実施を検討したが、当グループのAEMはEDXによる元素組成分析等にも用いることから、装置内チャンバーに対する汚染が懸念されるため実施に至らなかった(な

お、電子線照射ダメージに対する改善については、飯島らのグループによって昇温が有効であることが報告された)。



一方、EELS スペクトルの解析については、シミュレーション技術を導入することにより、DOS の計算が可能になり、これとの比較から、従来困難であった EELS スペクトルの定量的な解釈が大きく進展した。今後は、後述する CNT / 触媒粒子界面の解析等に展開していきたいと考えている。

B. CNT 素子の評価を目的とした前処理 (試料薄膜化) / 観察技術の検討

素子を TEM / AEM を用いて評価するためには、CNT 単体と異なり、電子線が透過するレベル (理想的には、厚み 100nm 以下) まで薄膜化する必要がある。この薄膜化には、半導体素子については、一般的に FIB や Ar イオンミリングといったイオンビームや機械研磨を用いて物理的に薄膜化する方法が採用されている。これらの方法は、精度良く断面薄膜試料を作製するという目的には適するが、CNT はこれらのプローブに対して脆弱であり、大きなダメージ (変質 / 非晶化) を受けることが分かっている。そのため、このダメージを低減した (除去した) 前処理技術の確立が CNT 素子の評価にとって必須である。そこで、当グループでは、高い位置精度で薄膜作成が可能な FIB 法とダメージが非常に少ない低加速 Ar イオンミリング装置とを併用することで、ダメージの非常に少ない前処理方法を確立することが出来た。

一方、CNT 素子として最も研究開発が行われているものに、Si 基板上に垂直配向成長させた CNT が挙げられる。この素子の用途は色々なものが考えられるが、その特性を向上させるためには、CNT の結晶性 (直線性) や密度を向上させることが有効であると考えられている。これらの項目を評価するために、特に密度評価には SEM が専ら使用されてきたが、ある密度以上になると厳密な評価が困難であり、TEM に

よる評価が必要である。このためには、CNT を輪切りにするような薄膜試料の作製が必須であるが、このために当グループでは、樹脂による CNT 層の固定、およびダイヤモンドナイフ（装置名：ウルトラミクロトーム）による薄膜試料の作製が有効であることを突き止め、実際に CNT の密度を評価を厳密に実施することに成功した。以下に開発した前処理手法の概略を示す。

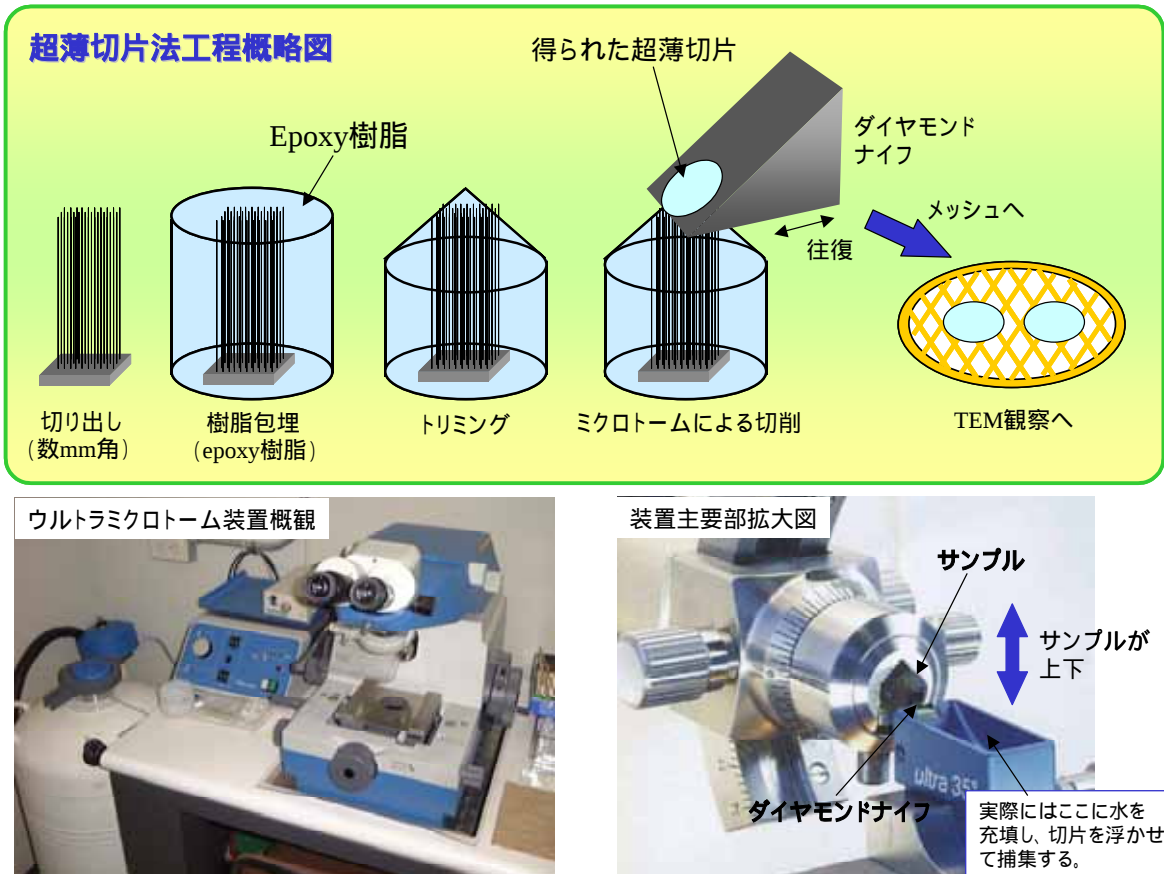


図.CNT 素子密度評価用前処理技術概要

また、上述の垂直配向 CNT については、Si 基板上に散布された触媒粒子の中で、CNT が成長しない触媒粒子と成長する触媒粒子とがありこれらの差異を明確にすることも大きな課題である。このためには、断面観察が非常に有効であるが、一般的に触媒粒子と Si 基板とが剥離しやすく、従来の方法では、適切な断面観察が困難であった。そこで、上出の CNT 層に対する樹脂固定の条件を最適化し、さらにはダメージ低減技術を導入することで、CNT 層の成長状態に関する全体的なイメージおよび触媒粒子 / CNT 界面の高分解能イメージなどを始めて捉えることに成功した（現在でも他機関による同様の素子に対しての報告例は確認できていない）。また、同時に CNT の成長している触媒粒子と成長していない触媒粒子を捉えることにも成功し、両者の間で形態的な特徴に差異があることを見出すことが出来た。現在は、これらの観察結果に対して、組成分析および EELS による状態分析の実施の可能性について、検討中である。

C. 3次元TEMトモグラフィ技術の導入とCNTへの応用展開

通常のTEM像は、観察に用いた薄膜試料の厚み方向への投影像となるため、この薄膜試料の厚み(通常100nm)よりもスケールが小さいものを対象とする場合、厳密な構造に関する情報を取得することは困難である。CNTは、まさにこれに当てはまる対象といえる。

トモグラフィ技術は、医療分野でCT(Computer Tomography)として用いられている技術で、対象物あるいは装置を様々な角度に回転させて像を取得し、それらはフーリエ空間で再構成して3次元像化し、最終的に任意の場所の厚みゼロ像をデジタルスライス像として得る方法である。その結果、ナノメートルオーダーでの微細な構造の評価にうってつけと言える。以下に、CNT/触媒粒子混在系で取得した、3次元再構成像およびデジタルスライス像を示す。通常のTEM写真では、触媒粒子がCNTの外壁に付着しているのか、内部に取り込まれているのか厳密な判断が難しいが、デジタルスライス像によれば、外壁に付着していることが明らかである。また、トモグラフィでは、今までの粒径という2次元的な情報を粒子の体積といった3次元情報にグレードアップさせることが可能であり、形態と物性の関連性をより深く理解することが可能になると考えられる。

現在、このトモグラフィ技術のピーボッドへの応用展開を検討中である。トモグラフィでは、様々な角度から像を取得することが必要とされるため、すべての像(約140枚)の取得に長時間(数時間)を有することから、観察中のCNTの変質がネックとなっており、これらを改善するための技術の検討を行っている。

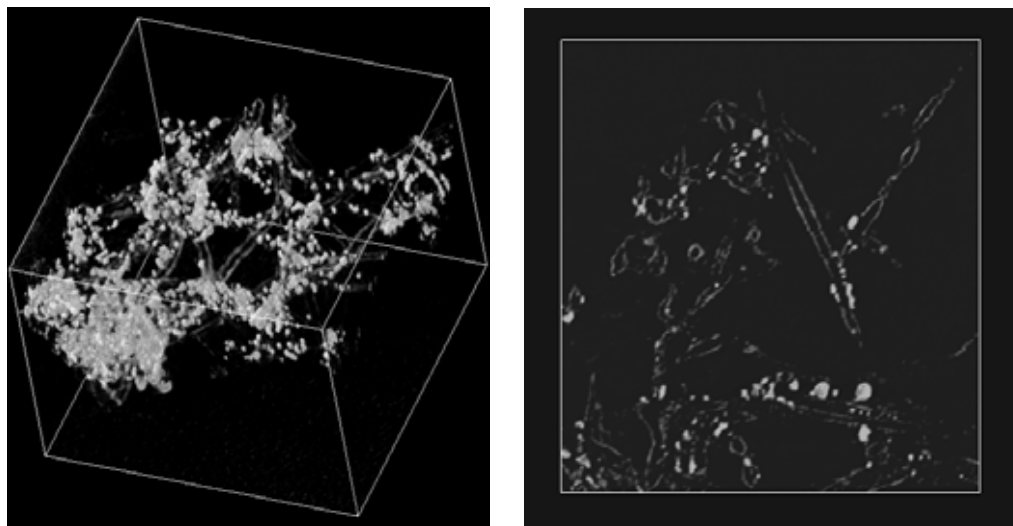


図. 3次元トモグラフィによる3D再構成像(左)およびデジタルスライス像(右)

(2)研究成果の今後期待される効果

CNT素子に対するTEM/AEM評価技術(前処理技術)が一通り実施可能になったことから、今後の先端半導体(特にDRAMハーフピッチ32nm以降の世代)の研究開発/製造での評価/解析において、大きな貢献が出来ると考えられる。

中でも、トモグラフィ技術は、CNT素子だけでなく、微細化が進みことで一般的なTEM評価ですら困難になりつつある先端半導体素子の評価、さらにはナノテク技術を駆使した新規材料/新規素子の評価に大きな効力を発揮すると考えられる。

4 研究参加者

名古屋大学大学院理学研究科グループ(新世代カーボンナノチューブの創製、評価と応用の研究)

氏 名	所 属	役 職	研究項目	参加時期
篠原 久典	名古屋大学大学院理学研究科	教授	プロジェクト総括	平成 14 年 11 月～平成 20 年 3 月
菅井 俊樹	名古屋大学大学院理学研究科	助教	カーボンナノチューブの評価と解析	平成 14 年 11 月～平成 20 年 3 月
北浦 良	名古屋大学大学院理学研究科	助教	カーボンナノチューブの合成と評価	平成 17 年 4 月～平成 20 年 3 月
岡崎 俊也	産業技術総合研究所	主任研究員	カーボンナノチューブの合成と評価	平成 14 年 11 月～平成 20 年 3 月
Guoqing Ning	名古屋大学大学院理学研究科	CREST 研究員	カーボンナノチューブの合成	平成 18 年 1 月～平成 20 年 3 月
Ramesh Palanisamy	名古屋大学大学院理学研究科	CREST 研究員	カーボンナノチューブの合成	平成 15 年 9 月～平成 18 年 2 月
Baoyun Sun	名古屋大学大学院理学研究科	CREST 研究員	新規ピーポットの合成と評価	平成 16 年 11 月～平成 17 年 3 月
嶋田 行志	名古屋大学大学院理学研究科	博士後期課程学生	カーボンナノチューブのデバイス作成	平成 15 年 10 月～平成 17 年 3 月
伊藤 靖浩	名古屋大学大学院理学研究科	D3	フラーレン・ピーポットの合成	平成 18 年 4 月～平成 20 年 3 月
岸 直希	名古屋大学大学院理学研究科	博士後期課程学生	カーボンナノチューブのデバイス応用と評価	平成 16 年 9 月～平成 18 年 3 月
吉田 宏道	名古屋大学大学院理学研究科	D3	高品質 2 層カーボンナノチューブの合成と評価	平成 16 年 9 月～平成 20 年 3 月
沖本 治哉	名古屋大学大学院理学研究科	D3	金属内包フラーレンの合成と評価	平成 17 年 4 月～平成 20 年 3 月
西出 大亮	名古屋大学大学院理学研究科	博士後期課程学生	カーボンナノチューブの合成と分析	平成 17 年 4 月～平成 18 年 3 月
白木原 雅史	名古屋大学大学院理学研究科	博士前期課程学生	カーボンナノチューブと DNA ハイブリッド物質の合成	平成 16 年 9 月～平成 17 年 3 月
福井 信志	名古屋大学大学院理学研究科	D3	カーボンナノチューブとピーポットの STM 観察	平成 16 年 12 月～平成 20 年 3 月
桑原 彰太	名古屋大学大学院理学研究科	D2	カーボンナノチューブの AFM を用いた評価	平成 16 年 9 月～平成 20 年 3 月
小林 慶太	名古屋大学大学院理学研究科	D1	カーボンナノチューブの合成と評価	平成 18 年 4 月～平成 20 年 3 月
赤地 孝夫	名古屋大学大学院理学研究科	博士前期課程学生	ピーポッド物質の合成	平成 17 年 4 月～平成 18 年 3 月

氏 名	所 属	役 職	研究項目	参加時期
浅田 有紀	名古屋大学大学院 理学研究科	D 1	DNA・カーボンナノ チューブ物質の創製と 探索	平成 17 年 12 月～ 平成 20 年 3 月
白石 将浩	名古屋大学大学院 理学研究科	博士前期課程 学生	ピーポッドの合成と評 価	平成 18 年 4 月～ 平成 18 年 3 月
村越 暢之	名古屋大学大学院 理学研究科	博士前期課程 学生	CVD 装置の製作	平成 18 年 4 月～ 平成 18 年 3 月
赤地 祐彦	名古屋大学大学院 理学研究科	M2	フラーレンの合成と分 析	平成 19 年 4 月～ 平成 20 年 3 月
足立 直樹	名古屋大学大学院 理学研究科	M2	カーボンナノチューブ の電気伝導	平成 18 年 4 月～ 平成 20 年 3 月
大橋 一範	名古屋大学大学院 理学研究科	M2	カーボンナノチューブ のSTM評価	平成 18 年 4 月～ 平成 20 年 3 月
小川 大輔	名古屋大学大学院 理学研究科	M2	ピーポッドの合成と評 価	平成 18 年 4 月～ 平成 20 年 3 月
加藤 祐子	名古屋大学大学院 理学研究科	M2	ピーポッドの合成と評 価	平成 19 年 4 月～ 平成 20 年 3 月
佐藤 真人	名古屋大学大学院 理学研究科	M2	金属内包フラーレンの 合成と評価	平成 19 年 4 月～ 平成 20 年 3 月
吉川 直毅	名古屋大学大学院 理学研究科	M2	カーボンナノチューブ のデバイス応用と評価	平成 19 年 4 月～ 平成 20 年 3 月
今津 直樹	名古屋大学大学院 理学研究科	M1	ピーポットの合成	平成 19 年 4 月～ 平成 20 年 3 月
上園 裕也	名古屋大学大学院 理学研究科	M1	カーボンナノチューブ のAFM探針への応用	平成 19 年 4 月～ 平成 20 年 3 月
小林 知美	名古屋大学大学院 理学研究科	チーム事務 員	プロジェクト事務	平成 14 年 12 月～ 平成 18 年 4 月
水野 久代	名古屋大学大学院 理学研究科	チーム事務 員	プロジェクト事務	平成 18 年 4 月～ 平成 20 年 3 月

青山学院大学グループ(カーボンナノチューブ物性の実験的解明と超伝導発現の探索の研究)

氏 名	所 属	役 職	研究項目	参加時期
春山 純志	青山学院大学 理工学部	准教授	カーボンナノチューブ 物性解明統括	平成 14 年 11 月～ 平成 20 年 3 月
Ayman Bassil	青山学院大学 理工学部	CREST 研究員	カーボンナノチューブ の量子物性	平成 18 年 10 月～ 平成 19 年 11 月
武末 出美	青山学院大学 理工学部	助手	CNT 量子物性の解明	平成 15 年 4 月～ 平成 17 年 8 月

氏 名	所 属	役 職	研究項目	参加時期
宮臺 信一郎	青山学院大学 理工学部	大 学 院 修 士 課程学生	カーボンナノチューブ 超伝導物性解明	平成 14 年 11 月～ 平成 17 年 3 月
渡辺 剛	青山学院大学 理工学部	大 学 院 修 士 課程学生	カーボンナノチューブ 低次元物性解明	平成 14 年 11 月～ 平成 17 年 3 月
稲津 哲彦	青山学院大学 理工学部	大 学 院 修 士 課程学生	カーボンナノチューブ 低次元物性解明	平成 14 年 11 月～ 平成 17 年 3 月
平野 信治	青山学院大学 理工学部	大 学 院 修 士 課程	カーボンナノチューブ 超伝導物性解明	平成 15 年 4 月～ 平成 16 年 10 月
水林 潤	青山学院大学 理工学部	博 士 前 期 課 程学生	カーボンナノチューブ 超伝導物性解明	平成 16 年 4 月～ 平成 18 年 3 月
小林 直樹	青山学院大学 理工学部	博 士 前 期 課 程学生	カーボンナノチューブ スピンエンタングラー 創製	平成 16 年 4 月～ 平成 18 年 3 月
村上 航介	青山学院大学 理工学部	博 士 前 期 課 程学生	カーボンナノチューブ スピンエンタングラー 創製	平成 17 年 4 月～ 平成 18 年 3 月
日沖 求	青山学院大学 理工学部	学部生	カーボンナノチューブ 超伝導物性解明	平成 16 年 4 月～ 平成 17 年 3 月
村田 尚義	青山学院大学 理工学部	博 士 前 期 課 程学生	カーボンナノチューブ 超伝導物性解明	平成 18 年 1 月～ 平成 20 年 3 月
井出光隆	青山学院大学 理工学部	博 士 前 期 課 程学生	新世代カーボンナノチ ューブの量子 物性解明	平成 18 年 4 月～ 平成 20 年 3 月
椎名雄一郎	青山学院大学 理工学部	博 士 前 期 課 程学生	カーボンナノチューブ 超伝導物性解明	平成 18 年 4 月～ 平成 20 年 3 月
松平将治	青山学院大学 理工学部	博 士 前 期 課 程学生	カーボンナノチューブ 超伝導物性解明	平成 18 年 4 月～ 平成 20 年 3 月
中村 仁	青山学院大学 理工学部	学 部 4 年 生 (院 進 学 予 定)	新世代カーボンナノチ ューブの量子 物性解明	平成 19 年 2 月～ 平成 20 年 3 月
野澤響子	青山学院大学 理工学部	学 部 4 年 生 (院 進 学 予 定)	新世代カーボンナノチ ューブの量子 物性解明	平成 19 年 2 月～ 平成 20 年 3 月
八木 優子	青山学院大学 理工学部	研究補助員	カーボンナノチューブ 超伝導物性解明	平成 18 年 5 月～ 平成 20 年 3 月
五十嵐 孝子	青山学院大学 理工学部	研究補助員	カーボンナノチューブ 超伝導物性解明	平成 17 年 5 月～ 平成 18 年 3 月
岩渕 容子	青山学院大学 理工学部	研究補助員	カーボンナノチューブ 超伝導物性解明	平成 17 年 5 月～ 平成 18 年 4 月
片山 香織	青山学院大学 理工学部	秘書	事務	平成 15 年 4 月～ 平成 16 年 6
中村 麻紀	青山学院大学 理工学部	秘書	事務	平成 16 年 7 月～ 平成 18 年 3 月

氏 名	所 属	役 職	研究項目	参加時期
関 美加	青山学院大学 理工学部	秘書	事務	平成 18 年 4 月 ~ 平成 18 年 9 月
金子久美子	青山学院大学 理工学部	秘書	事務	平成 18 年 9 月 ~ 平成 20 年 3 月
宮内和子	青山学院大学 理工学部	秘書	事務	平成 19 年 4 月 ~ 平成 20 年 3 月
高崎公愛 たかさき きみえ	青山学院大学 理工学部	秘書	事務	平成 19 年 4 月 ~ 平成 20 年 3 月

東北大学グループ(チームの理論的サポートと実験結果の解析の研究)

氏 名	所 属	役 職	研究項目	参加時期
齋藤 理一郎	東北大学	教授	理論的サポート	平成 14 年 11 月 ~ 平成 20 年 3 月
Alexander Grueneis	東北大学	博 士 課 程 学 生	ラマン分光の計算	平成 14 年 11 月 ~ 平成 17 年 3 月
泉田 涉	東北大学	助教	理論的サポート	平成 15 年 10 月 ~ 平成 20 年 3 月
中島 龍也	東北大学	助教	理論的サポート	平成 18 年 4 月 ~ 平成 20 年 3 月
蒋 杰	東北大学	CREST 研究員	理論的サポート	平成 15 年 9 月 ~ 平成 18 年 8 月
佐々木健一	東北大学	CREST 研究員	理論的サポート	平成 18 年 4 月 ~ 平成 20 年 3 月
Eduardo Bedê Barros	東北大学	CREST 研究員	理論的サポート	平成 18 年 11 月 ~ 平成 20 年 3 月
小林 直樹	東北大学	修士課程	研究補助	平成 15 年 4 月 ~ 平成 18 年 3 月
目崎 高志	東北大学	修士課程	研究補助	平成 15 年 4 月 ~ 平成 18 年 3 月
佐藤 健太郎	東北大学	博士課程	研究補助 D2	平成 15 年 4 月 ~ 平成 20 年 3 月
小山 祐司	東北大学	修士課程	研究補助	平成 15 年 4 月 ~ 平成 18 年 3 月
朴 珍成	東北大学	博士課程	研究補助 D2	平成 17 年 10 月 ~ 平成 20 年 3 月
鈴木 雅裕	東北大学	修士課程	研究補助 M2	平成 18 年 4 月 ~ 平成 20 年 3 月

氏 名	所 属	役 職	研究項目	参加時期
高木 宏樹	東北大学	修士課程	研究補助 M1	平成 19 年 4 月 ~ 平成 20 年 3 月
渡辺 美帆子	電気通信大学	パート秘書	研究補助	平成 15 年 4 月 ~ 平成 16 年 3 月
若生 洋子	東北大学	研究補助員	研究補助	平成 16 年 4 月 ~ 平成 20 年 3 月
隅野 節子	東北大学	研究補助員	研究補助	平成 16 年 4 月 ~ 平成 20 年 3 月

富士通デバイス基礎研究グループ(カーボンナノチューブおよびピーボッドのデバイス応用の研究)

氏 名	所 属	役 職	研究項目	参加時期
栗野 祐二	富士通株式会社電子デバイス事業本部デバイス開発統括部	統括部長付	カーボンナノチューブおよびピーボッドのデバイス応用	平成 14 年 11 月 ~ 平成 20 年 3 月
大淵 真理	富士通株式会社電子デバイス事業本部デバイス開発統括部	統括部長付	カーボンナノチューブおよびピーボッドのデバイス応用	平成 14 年 11 月 ~ 平成 20 年 3 月
二瓶 瑞久	富士通株式会社 LSI 事業本部デバイス開発統括部	研究員	カーボンナノチューブおよびピーボッドのデバイス応用	平成 16 年 4 月 ~ 平成 18 年 3 月
原田 直樹	富士通株式会社 LSI 事業本部デバイス開発統括部	研究員	カーボンナノチューブおよびピーボッドのデバイス応用	平成 16 年 4 月 ~ 平成 18 年 3 月
近藤 大雄	富士通株式会社電子デバイス事業本部デバイス開発統括部	研究員	カーボンナノチューブおよびピーボッドのデバイス応用	平成 17 年 4 月 ~ 平成 20 年 3 月
岩井 大介	富士通株式会社電子デバイス事業本部デバイス開発統括部	統括部長付	カーボンナノチューブおよびピーボッドのデバイス応用	平成 18 年 4 月 ~ 平成 20 年 3 月
佐藤 信太郎	富士通株式会社電子デバイス事業本部デバイス開発統括部	統括部長付	カーボンナノチューブおよびピーボッドのデバイス応用	平成 18 年 10 月 ~ 平成 20 年 3 月

東レ(株)化成品研究所グループ(物性を制御した CNT 合成基礎検討と量産化検討の研究)

氏 名	所 属	役 職	研究項目	参加時期
吉川 正人	化成品研究所	ケミカル研究室長	全体の研究指導	平成 14 年 11 月～ 平成 20 年 3 月
尾関 雄治	研究・開発企画部	主部	理論的サポート	平成 14 年 12 月～ 平成 18 年 12 月
黒木 基弘	化成品研究所	研究員	反応条件検討	平成 14 年 12 月～ 平成 15 年 2 月
古関 正賢	化成品研究所		ラマン分析	平成 14 年 12 月～ 平成 16 年 3 月
鈴木 美代	化成品研究所	研究員	SEM/TEM 測定	平成 14 年 12 月～ 平成 17 年 3 月
加藤 元	化成品研究所	研究員	触媒改良、分析	平成 15 年 3 月～ 平成 18 年 3 月
佐藤 謙一	化成品研究所	研究員	反応条件検討	平成 15 年 4 月～ 平成 20 年 3 月
まえだ まさゆき 前田 至幸	化成品研究所	研究員	触媒改良	平成 18 年 4 月～ 平成 18 年 9 月
ふじた けいすけ 藤田 敬祐	化成品研究所		反応条件検討	平成 18 年 4 月～ 平成 18 年 9 月

(株)東レリサーチセンターグループ(TEM およびラマン分光を用いた「ピーポット」の評価方法の確立の研究)

氏 名	所 属	役 職	研究項目	参加時期
杉山直之	形態科学研究部 構造化学研究部	研究員	CNT の評価一般	平成 14 年 11 月～ 平成 20 年 3 月
村木直樹		室長	ラマン分光(直径分布 などの定量的評価, グ ラファイト化)	平成 15 年 4 月～ 平成 20 年 3 月

5 招聘した研究者等

氏 名(所属、役職)	招聘の目的	滞在先	滞在期間
Ado Jorio (ブラジルミナスジェラス大学 教授)	ラマン分光に関する共同研究	東北大学	平成 16 年 7 月 27 日 ~ 8 月 13 日
Antonio G. Souza (ブラジルセアラ大学 教授)	ラマン分光の圧力効果に関する共同研究	東北大学	平成 17 年 1 月 14 日 ~ 1 月 28 日
Ge.G. Samsonidze (MIT 大学院生)	計算機プログラムの開発と共同研究	東北大学	平成 17 年 6 月 5 日 ~ 6 月 24 日
Marcos Pimenta (ブラジルミナスジェラス大学 教授)	欠陥に起因するラマン分光に関する共同研究	東北大学	平成 17 年 7 月 31 日 ~ 8 月 13 日

6 成果発表等

(1)原著論文発表 (国内誌 4 件、国際誌 189 件)

国際誌 189 件

1. Jorio, F.M. Matinaga, A. Righi, M.S.S. Dantas, M.A. Pimenta, G. Souza Filho, J. Mendes Filho, J.H. Hafner, C.M. Lieber, R.Saito, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Resonance Raman scattering: non-destructive and non-invasive technique for structural and electronic characterization of isolated single wall carbon nanotubes; *Brazilian Journal of Physics*, Vol.32, No.4, P.921-924 (2002); 20021204; 160302003
2. M. S. Dresselhaus, G. Dresselhaus, A. M. Rao, A. Jorio, A. G. Souza Filho, Ge. G. Samsonidze, and R.Saito; Resonant Raman scattering on one-dimensional systems; *Indian Journal of Physics*, Vol.77B, No.1, P.75-99 (2003); 20030100; 160302017
3. Ge. G. Samsonidze, R. Saito, A. Jorio, A. G. Souza Filho, A. Gruneis, M. A. Pimenta, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus ; Phonon Trigonal Warping Effect in Graphite and Carbon Nanotubes; *Physical Review Letters*, Vol.90, No.2, P.027403-1-4 (2003); 20030115; 160302006
4. M. S. Dresselhaus, Y.-M. Lin, O. Rabin, A. Jorio, A. G. Souza Filho, M. A. Pimenta, R.Saito, Ge. G. Samsonidze, and G. Dresselhaus; Nanowires and Nanotubes; *Materials Science & Engineering. C*, Vol.23, P.129-140 (2003); 20030115; 160302008
5. G. Souza Filho, A. Jorio, Ge. G. Samsonidze, G. Dresselhaus, M. A. Pimenta, M. S. Dresselhaus, Anna K. Swan, M. S. Unlu, B. B. Goldberg, and R. Saito ; Competing spring constant versus double resonance effects on the properties of dispersive modes in isolated single-wall carbon nanotubes; *Physical Review B*, Vol.67, P.035427-1-7 (2003); 20030131; 160302007
6. Zujin Shi, Toshiya Okazaki, Takashi Shimada, Toshiki Sugai, Kazutomo Suenaga, and Hisanori Shinohara; Selective High-Yield Catalytic Synthesis of Terbium Metallofullerenes and Single-Wall Carbon Nanotubes; *Journal of Physical Chemistry B*, Vol.107, No.11, P.2485-2489 (2003); 20030222; 160303010
7. Atsushi Taninaka, Kazuhiro Shino, Toshiki Sugai, Seiji Heike, Yasuhiko Terada, Tomihiro Hashizume, and Hisanori Shinohara; Scanning Tunneling Microscopy/Spectroscopy Studies of Lanthanum Endohedral Metallofullerenes; *Nano Letters*, Vol.3, No.3, P.337-341 (2003); 20030225; 160303011
8. Jorio, M. A. Pimenta, A. G. Souza Filho , Ge. G. Samsonidze, A. K. Swan, M. S.

- Unlu, B. B. Goldberg, R. Saito, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; Resonance Raman Spectra of Carbon Nanotubes by Cross-Polarized Light; *Physical Review Letters*, Vol.90, No.10, P.107403-1-4 (2003); 20030314; 160302011
9. J. T. Ye, Z. M. Li, Z. K. Tang, and R. Saito ; Raman spectra of lithium doped single-walled 0.4nm carbon nanotubes; *Physical Review B*, Vol.67, P.113404 (2003); 20030319; 160302036
 10. J.Haruyama, K.Takazawa, S.Miyadai, A.Takeda, N.Hori, I.Takesue, Y.Kanda, and N.Sugiyama; Proximity-induced superconductivity and its re-entrance effect in niobium/multi-walled nanotube junctions; *Microelectronics Journal* , Vol.34, P.537-539 (2003); 20030327; 160305018
 11. Gruneis, R. Saito, Ge. G. Samsonidze, T. Kimura, M. A. Pimenta, A. Jorio, A. G. Souza Filho, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; Inhomogeneous optical absorption around the K point in graphite and carbon nanotubes; *Physical Review B*, Vol.67, P.165402-1-7 (2003); 20030402; 160302015
 12. Toshiki Sugai, Hiromichi Yoshida, Takashi Shimada, Toshiya Okazaki, Shunji Bandow, and Hisanori Shinohara; New Synthesis of High-Quality Double-Walled Carbon Nanotubes by High-Temperature Pulsed Arc Discharge; *Nano Letters*, Vol.3, No.6, P.769-773 (2003); 20030600; 160303040
 13. Haruhito Kato, Atsushi Taninaka, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; Structure of a Missing-Caged Metallofullerene: La₂@C₇₂; *Journal of the American Chemical Society*, No.125, P.7782-7783 (2003); 20030610; 160303038
 14. Shin-ichiro Kobayashi , Satoshi Mori , Satoru Iida, Hiroaki Ando, Taishi Takenobu, Yasujiro Taguchi, Akihiko Fujiwara, Atsushi Taninaka, Hisanori Shinohara, and Yoshihiro Iwasa; Conductivity and Field Effect Transistor of La₂@C₈₀ Metallofullerene; *Journal of the American Chemical Society*, Vol.125, No.27, P.8116-8117 (2003); 20030612; 160303041
 15. Toshiya Okazaki, and Hisanori Shinohara ; Synthesis and Characterization of Single-Wall Carbon Nanotubes by Hot-Filament Assisted Chemical Vapor Deposition ; *Chemical Physics Letters*, No.376, P.606-611 (2003); 20030709; 160303037
 16. M. S. Dresselhaus, G. Dresselhaus, A. Jorio, A. G. Souza Filho, Ge. G. Samsonidze, and R.Saito; Science and Applications of Single-Nanotube Raman Spectroscopy; *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, Vol.3, No.1/2, P.19-37 (2003); 20030728; 160302018
 17. G. Souza Filho, A. Jorio, Ge. G. Samsonidze, G. Dresselhaus, R. Saito, and M. S. Dresselhaus; Raman spectroscopy for probing chemically/physically induced-phenomena in carbon nanotubes; *Nanotechnology*, Vol.14, P.1130-1139 (2003); 20031001; 160302040
 18. J.Haruyama, K.Takazawa, S.Miyadai, A.Takeda, N.Hori, I.Takesue, Y.Kanda, N.Sugiyama, T.Akazaki, and H.Takayanagi; Injection of Cooper pairs into quasidiffusive multi-walled carbon nanotubes with weak localization; *Physical Review B*, Vol.68, No.16, P.165420_1-6 (2003); 20031015; 160305020
 19. Jorio, M. A. Pimenta, A. G. Souza Filho, R. Saito, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; Characterizing carbon nanotube samples with resonance Raman scattering; *New Journal of Physics*, Vol.5, P.139.1-17 (2003); 20031016; 160302033

20. Jorio, M.A. Pimenta, M. Souza, C. Fantini, Ge.G. Samsonidze, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus, A.G. Souza Filho, and R. Saito ; Dispersive Bands in Graphite and Carbon Nanotubes; *XVII Int'l. Winterschool/Euroconference on Electronic Properties of Novel Materials/ AIP Conference Proceedings*, Vol.685, No.1, P.177-180 (2003); 20031020; 160302061
21. M.A. Pimenta, A. Jorio, M.S.S. Dantas, C. Fantini, M. de Souza, L.G. Cancado, Ge.G. Samsonidze, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus, A. Gruneis, R. Saito, A.G. Souza Filho, Y. Kobayashi, K. Takai, K. Fukui, and T. Enoki ; Resonance Raman Scattering in Carbon Nanotubes and Nanographite; *XVII Int'l. Winterschool/Euroconference on Electronic Properties of Novel Materials/ AIP Conference Proceedings*, Vol.685, No.1, P.219-224 (2003); 20031020; 160302062
22. J.Haruyama, S.Miyadai, K.Takazawa, A.Takeda, N.Hori, I.Takesue, T.Akazaki, H.Takayanagi; Supercurrents through quasi-diffusive multi-walled carbon nanotubes ; *Physical Review B*, Vol.68, 165420.1-6 (2003); 20031031; 160305026
23. Ge.G. Samsonidze, R. Saito, A. Jorio, M.A. Pimenta, A.G. Souza Filho, A. Gruneis, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; The concept of cutting lines in carbon nanotube science; *Journal of Nanoscience Nanotechnology*, Vol. 3, No. 6, P. 431-458(28) (2003); 20031201; 160302027
24. R. Saito, A. Grueneis, Ge.G. Samsonidze, V.W. Brar, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus, A. Jorio, L.G. Cancado, C. Fantini, M.A. Pimenta, and A.G. Souza Filho; Double resonance Raman spectroscopy of single wall carbon nanotubes; *New Journal of Physics*, Vol.5, P157.1-15 (2003); 20031203; 160302034
25. Takashi Inoue, Tetsuo Tomiyama, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; Spectroscopic and structural study of Y₂C₂ carbide encapsulating endohedral metallofullerene: (Y₂C₂)@C₈₂; *Chemical Physics Letters*, Vol.382, No.3/4, P.226-231 (2003); 20031205; 160303043
26. Tatsuki Hiraoka, Tomoju Kawakubo, Junichi Kimura, Risa Taniguchi, Atsuto Okamoto, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, Yuji Ozeki, Masahito Yoshikawa, and Hisanori Shinohara; Selective synthesis of double-wall carbon nanotubes by CCVD of acetylene using zeolite supports; *Chemical Physics Letters*, Vol.382, No.5/6, P.679-685 (2003); 20031215; 160303044
27. J.Haruyama, J.Hirokawa, T.Inadzu, Y.Kusumoto, M.Mitome, Y.Kanda, and K.Eto; Rectification properties in an acute Y-junction in multi-walled carbon nanotubes; *Physica E*, (2004); 20040000; 160305122
28. S. Bandow, T. Hiraoka, T. Yumura, K. Hirahara, H. Shinohara, and S. Iijima; Raman scattering study on fullerene derived intermediates formed within single-wall carbon nanotube: from peapod to double-wall carbon nanotube; *Chemical Physics Letters*, Vol.384, P.320-325 (2004); 20040101; 160303064
29. M. Krause, V. N. Popov, M. Inakuma, N. Tagmatarchis, H. Shinohara, P. Georgi, L. Dunsch, and H. Kuzmany; Multipole induced splitting of metal-cage vibrations in crystalline endohedral D₂d- M₂@C₈₄ dimetallofullerenes; *Journal of Chemical Physics*, Vol.120, No.4, P.1873-1880 (2004); 20040122; 160303069
30. Richard A. J. Woolley, Karina H. G. Schulte, Li Wang, Philip J. Moriarty, Bruce C. C. Cowie, Hisanori Shinohara, Mito Kanai, and T. John S. Dennis; Does an Encapsulated Atom 'feel' the Effects of Adsorption?: X-ray Standing Wave Spectroscopy of Ce@C₈₂ on Ag(111); *Nano Letters*, Vol.4, No.2, P.361-364

(2004); 20040200; 160303070

31. Toshiki Sugai, Toshiya Okazaki, Hiromichi Yoshida, and Hisanori Shinohara; Syntheses of single- and double-wall carbon nanotubes by the HTPAD and HFCVD methods; *New Journal of Physics*, Vol.6, No.21, P.1-12 (2004); 20040209; 160303063
32. Jorio, M.A.Pimenta, C.Fantini, M.Souza, A.G.Souza Filho, Ge.G.Samsonidze, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus, and R. Saito; Advances in single nanotube spectroscopy: Raman spectra from cross-polarized light and chirality dependence of Raman frequencies; *Carbon*, Vol.42, P.1067-1069 (2004); 20040211; 160302074
33. Atsushi Taninaka, Haruhito Kato, Kazuhiro Shino, Toshiki Sugai, Yasuhiko Terada, Seiji Heike, Tomihiro Hashizume, and Hisanori Shinohara; UHV-STM/STS Studies of Endohedral La-metallofullerenes on Hydrogen Terminated Si(100)2×1; *e-Journal of Surface Science and Nanotechnology*, Vol.2, P.89-92 (2004); 20040214; 160303062
34. K. Sasaki, Y. Kawazoe, and R. Saito; Aharonov-Bohm effect in higher genus materials; *Physics Letters A*, Vol.321, No.5/6, P.369-375 (2004); 20040216; 160302043
35. Yutaka Ohno, Shigeru Kishimoto, Takashi Mizutani, Toshiya Okazaki, and Hisanori Shinohara; Chirality assignment of individual single-walled carbon nanotubes in carbon nanotube field-effect transistors by micro-photocurrent spectroscopy; *Applied Physics Letters*, Vpl. 84, No. 8, P.1368-1370 (2004); 20040223; 160303068
36. Andrei N. Khlobystov, Kyriakos Porfyrakis, Mito Kanai, David A. Britz, Arzhang Ardavan, Hisanori Shinohara, T. John S. Dennis, G. Andrew, and D. Briggs; Molecular Motion of Endohedral Fullerenes in Single-Walled Carbon Nanotubes; *Angewandte Chemie International Edition*, Vol.43, P.1386-1389 (2004); 20040300; 160303067
37. Takashi Shimada, Yutaka Ohno, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, Kazutomo Suenaga, Shigeru Kishimoto, Takashi Mizutani, Takashi Inoue, Risa Taniguchi, Nobuyuki Fukui, Hiroshi Okubo, and Hisanori Shinohara; Transport properties of C78, C90 and Dy@C82 fullerenes-nanopeapods by field effect transistors; *Physica E*, Vol.21, P.1089-1092 (2004); 20040300; 160303071
38. Atsuto Okamoto, and Hisashi Shinohara; Control of Diameter Distribution of Single-walled Carbon Nanotubes Using the Zeolite-CCVD Method; *R&D Review of Toyota CRDL*, Vol.40, No.1, P.22-27 (2004); 20040300; 160303170
39. Gruneis, R. Saito, J. Jiang, Ge.G. Samsonidze, M.A. Pimenta, A.Jorio, A.G. Souza Filho, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Resonant Raman spectra of carbon nanotube bundles observed by perpendicularly polarized light; *Chemical Physics Letters*, Vol.387, P.301-306 (2004); 20040305; 160302060
40. R. Saito, A. Gruneis, Ge.G. Samsonidze, G. Dresselhaus, M.S.Dresselhaus, A. Jorio, L.G. Cancado, M.A. Pimenta, and A.G. Souza Filho; Optical absorption of graphite and single wall carbon nanotubes; *Applied Physics A*, Vol.78, P.1099-1105 (2004); 20040309; 160302037
41. A.G. Souza Filho, S.G. Chou, Ge.G. Samsonidze, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus, L. An, J. Liu, A.K. Swan, M.S. Unlu, B.B. Goldberg, A. Jorio, A. Gruneis, and R. Saito; Stokes and anti-Stokes Raman spectra of small diameter

- isolated carbon nanotubes; *Physical Review B*, Vol.69, P.115428_1-8 (2004); 20040326; 160302028
42. Takashi Shimada, Toshiki Sugai, Yutaka Ohno, Shigeru Kishimoto, Takashi Mizutani, Hiromichi Yoshida, Toshiya Okazaki, and Hisanori Shinohara; Double-wall carbon nanotube field-effect transistors: Ambipolar transport characteristics; *Applied Physics Letters*, Vol.84, No.13, P.2412-2414 (2004); 20040329; 160303052
 43. Eiji Nishibori, Kenichi Iwata, Makoto Sakata, Masaki Takata, Hiroshi Tanaka, Haruhito Kato, and Hisanori Shinohara; Anomalous Endohedral Structure of Gd@C82 Metallofullerenes; *Physical Review B*, Vol.69, No.11, P.13412.1-4 (2004); 20040329; 160303061
 44. Jorio, R. Saito, T. Hertel, R.B. Weisman, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Carbon Nanotube Photophysics; *MRS Bulletin*, Vol.29, No.4, P.276-280 (2004); 20040400; 160302059
 45. Masaki Takata, Eiji Nishibori, Makoto Sakata, and H. Shinohara; Charge Density Level Structures of Endohedral Metallofullerenes by the MEM/Rietveld Method; *Structure and Bonding*, Vol.109, P.59-84 (2004); 20040400; 160303079
 46. Kana Shibata, Yoshihiro Kubozono, Takayoshi Kanbara, Tomoko Hosokawa, Akihiko Fujiwara, Yasuhiro Ito, and Hiranori Shinohara ; Fabrication and characteristics of C84 fullerene field-effect transistors; *Applied Physics Letters*, Vol.84, No.14, P.2572-2574 (2004); 20040405; 160303060
 47. Takesue, T.Akazaki, S.Miyadai, N.Kobayashi, A.Tokita, M.Nomura, J.Haruyama, and Hideki Takayanagi; Multi-walled carbon nanotubes with NbN superconducting electrodes; Correlation of proximity-induced superconductivity with Luttinger liquid; *Physica E*, Vol. 24, P.32-36 (2004); 20040419; 160305050
 48. Takashi Inoue, Tetsuo Tomiyama, Toshiki Sugai, Toshiya Okazaki, Takako Suematsu, Naoyuki Fujii, Hiroaki Utsumi, Kazutetsu Nojima, and Hisanori Shinohara; Trapping a C2 Radical in Endohedral Metallofullerenes: Synthesis and Structures of (Y2C2)@C82 (Isomers I, II, and III); *Journal of Physical Chemistry B*, Vol.108, P.7573-7579 (2004); 20040507; 160303086
 49. Ge.G. Samsonidze, A. Grueneis, R. Saito, A. Jorio, A.G. Souza Filho, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Interband optical transitions in left- and right-handed single-wall carbon nanotubes; *Physical Review B*, Vol.69, P.205402.1-11 (2004); 20040513; 160302035
 50. J.Haruyama, A.Tokita, N.Kobayashi, M.Nomura, S.Miyadai, K. Takazawa, A. Takeda, and Y.Kanda; End-bonding multi-walled carbon nanotubes in alumina templates: superconducting proximity effect; *Applied Physics Letters*, Vol. 84, No. 23, 4714-4716 (2004); 20040520; 160305048
 51. C. De Nadai, A. Mirone, S. S. Dhesi, P. Bencok, N. B. Brookes, I. Marenne, P. Rudolf, N. Tagmatarchis, H. Shinohara, and T. J. S. Dennis; Local magnetism in rare-earth metals encapsulated in fullerenes; *Physical Review B*, Vol.69, P.194421 (2004); 20040528; 160303083
 52. Ken-ichi Sasaki, Yoshiyuki Kawazoe, and Riichiro Saito; Fractional flux periodicity composed of square lattice ; *Progress of Theoretical Physics*, Vol.111, No.6, P.763-780 (2004); 20040600; 160302070
 53. Shojun Hino, Kentaro Iwasaki, Norihiko Wanita, Daisuke Yoshimura, Baopeng Cao, Toshiya Okazaki, and Hisanori Shinohara; Ultraviolet Photoelectron

- Spectroscopy of Two Titanium Metal Atoms Encapsulated Metallofullerenes, Ti₂@C₈₀ and Ti₂@C₈₄; Fullerenes, Nanotubes, and Carbon Nanostructures, Vol.12, No.1&2, P.33-39 (2004); 20040601; 160303108
54. Bao-Yun Sun, Takashi Inoue, Takashi Shimada, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, Kazutomo Suenaga, and Hisanori Shinohara; Synthesis and Characterization of Eu-Metallofullerenes from Eu@C₇₄ to Eu@C₉₀ and Their Nano-Peapods; *Journal of Physical Chemistry B*, Vol. 108, P.9011-9015 (2004); 20040602; 160303077
 55. J. Jiang, R. Saito, A. Grueneis, G. Dresselhaus, and M.S.Dresselhaus; Electron-phonon interaction and relaxation time in graphite; *Chemical Physics Letters*, Vol.392, P.383-389 (2004); 20040615; 160302054
 56. M. Souza, A. Jorio, C. Fantini, B.R.A. Neves, M.A. Pimenta, R. Saito, A. Ismach, E. Joselevich, V.W. Brar, Ge.G. Samsonidze, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Single- and Double-Resonance Raman G-band processes in Carbon Nanotubes; *Physical Review B*, Vol.69, P. 241403 - 1 ~ 4 (2004); 20040623; 160302100
 57. K. Sasaki, Y. Kawazoe, and R. Saito ; Fractional flux periodicity of a twisted planar square lattice; *Physics Letters A*, Vol.329, P.148-154 (2004); 20040714; 160302053
 58. E. Xenogiannopoulou, S. Couris, E. Koudoumas, N. Tagmatarchis, T. Inoue, and H. Shinohara; Nonlinear optical response of some isomerically pure higher fullerenes and their corresponding endohedral metallofullerene derivatives: C₈₂ - C_{2v}, Dy₂@C₈₂ (I), Dy₂@C₈₂ (I), C₉₂ - C₂ and Er₂@C₉₂ (IV); *Chemical Physics Letters*, Vol.394, P.14-18 (2004); 20040717; 160303109
 59. L.G. Cancado, M.A. Pimenta, B.R.A. Neves, G. Medeiros-Ribeiro, Toshiaki Enoki, Yousuke Kobayashi, Kazuyuki Takai, Kenichi Fukui, M.S. Dresselhaus, R. Saito, and A. Jorio ; Anisotropy in the Raman spectra of nanographite ribbons; *Physical Review Letters*, Vol.93 No.4 P.047403 - 1 ~ 4 (2004); 20040723; 160302079
 60. J.Haruyama, K.Takazawa, S.Miyadai, A.Takeda, N.Hori, I.Takesue, Y.Kanda, T.Akazaki, and H.Takayanagi; Supercurrent in diffusive multi-walled carbon nanotubes; *Physica C*, Vol.408-410 P.85-87 (2004); 20040800; 160305022
 61. Yuto Kurokawa, Shigeru Kishimoto, Toshiya Okazaki, Hisanori Shinohara, and Takashi Mizutani; Fabrication Technique for Carbon Nanotube Single-Electron Transistors Using Focused Ion Beam; *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol. 43, No. 8A, 5669-5670 (2004); 20040810; 160303120
 62. C. Fantini, A. Jorio, M. Souza, L.O. Ladeira, A.G. Souza Filho, R. Saito, Ge.G. Samsonidze, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus; One-Dimensional Character of Combination Modes in Resonance Raman Scattering of Carbon Nanotubes; *Physical Review Letters*, Vol.93, No.8 P.087401 - 1 ~ 4 (2004); 20040820; 160302085
 63. S.G. Chou, H.B. Rubeiro, E.B. Barros, A.P. Santos, D. Nezich, Ge.G. Samsonidze, C. Fantini, M.A. Pimenta, A. Jorio, F.P. Filho, M.S. Dresselhaus, G. Dresselhaus, R. Saito, M. Zheng, G. B. Onoa, E.D. Semke, A.K. Swan, M.S. Uenlue, and B.B. Goldberg; Optical Characterizations of DNA wrapped Carbon Nanotubes Hybrids; *Chemical Physics Letters*, Vol.397, No.4-6, P.296-301 (2004); 20040916; 160302103

64. J. Jiang, R. Saito, A. Grueneis, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; Optical absorption matrix elements in single-wall carbon nanotubes; *Physical Review B*, Vol.42, P.3169-3176 (2004); 20040917; 160302041
65. M. Krause, M. Hulman, H. Kuzmany, O. Dubay, G. Kresse, K. Vietze, G. Seifert, C. Wang, and H. Shinohara; Fullerene Quantum Gyroscope; *Physical Review Letters*, Vol. 93, No. 13, P.137403-1 ~ 4 (2004); 20040924; 160303114
66. Atsuto Okamoto, and Hisanori Shinohara; Control of diameter distribution of single-walled carbon nanotubes using the zeolite-CCVD method at atmospheric pressure; *Carbon*, Vol.43, P.432-436 (2004); 20041000; 160303118
67. Jinhwan Lee, S. Eggert, H. Kim, S.-J. Kahng, H. Shinohara, and Y. Kuk; Real Space Imaging of One-Dimensional Standing Waves: Direct Evidence for a Luttinger Liquid; *Physical Review Letters*, Vol. 93, No. 16, 166403-1 ~ 4 (2004); 20041015; 160303121
68. Jorio, R. Saito, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; Determination of nanotubes properties by Raman spectroscopy; *Philosophical Transactions Royal Society A*, Vol.362, No.1824, P.2311-2336 (2004); 20041115; 160302042
69. Koki Urita, Yuta Sato, Kazu Suenaga, Alexandre Gloter, Ayako Hashimoto, Masashi Ishida, Takashi Shimada, Hisanori Shinohara, and Sumio Iijima; Defect-Induced Atomic Migration in Carbon Nanopeapod: Tracking the Single-Atom Dynamic Behavior; *Nano Letters*, Vol.4, No. 12, P.2451-2454 (2004); 20041117; 160303138"
70. "Ge.G. Samsonidze, R. Saito, N. Kobayashi, A. Gruneis, J. Jiang, A. Jorio, S.G. Chou, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Family behavior of the optical transition energies in single-wall carbon nanotubes of smaller diameters; *Applied Physics Letters*, Vol.85, No.23, p5703-5706 (2004); 20041206; 160302071
71. S. Murakami, K. Sasaki, and R. Saito; Re-parameterization Invariance in Fractional Flux Periodicity; *Journal of Physical Society of Japan*, Vol. 73, No.12, P3231-3234 (2004); 20041212; 160302083
72. K. Sasaki, S. Murakami, and R. Saito; Fractional flux periodicity in doped carbon nanotubes; *Physical Review B*, Vol.70, P.233406 - 1 ~ 4 (2004); 20041222; 160302099
73. Ramesh Palanisamy, Toshiya Okazaki, Risa Taniguchi, Junichi Kimura, Toshiki Sugai, Kenichi Sato, Yuji Ozeki, and Hisanori Shinohara; Selective Chemical Vapor Deposition Synthesis of Double-Wall Carbon Nanotubes on Mesoporous Silica; *Journal of Physical Chemistry B*, Vol.109, P1141-1147 (2004); 20041231; 160303135
74. P. Ramesh, T. Okazaki, R. Taniguchi, J. Kimura, T. Sugai, K. Sato, Y. Ozeki, and H. Shinohara; A selective synthesis of double-wall carbon nanotubes on mesoporous silica using alcohol chemical vapor deposition; *Journal of Physical Chemistry B*, Vol.109, P.1141-1147 (2005); 2005/20041231; 160303107
75. T. Shimada, T. Sugai, C. Fantini, M. Souza, L.G. Cancado, A. Jorio, M.A. Pimenta, R. Saito, A. Gruneis, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus, Y. Ohno, T. Mizutani, and H. Shinohara; Origin of the 2450 cm⁻¹ Raman bands in HOPG, single-wall and double-wall carbon nanotubes; *Carbon*, Vol.43, No.5, P.1049-1054 (2005); 20050100; 160303139
76. Jorio, C. Fantini, M. A. Pimenta, R.B. Capaz, Ge.G. Samsonidze, G. Dresselhaus,

- M. S. Dresselhaus, J. Jiang , N. Kobayashi, A Gruneis, and R. Saito ; Resonance Raman spectroscopy(n,m)-dependent effects in small-diameter single-wall carbon nanotubes'; *Physical Review B*, Vol.71, 075401-1 ~ 11 (2005); 20050102; 160302080
77. Y.Ohno, Y.Kurokawa, S.Kishimoto, T.Mizutani, T.Shimada, M.Ishida, T.Okazaki, H. Shinohara, Y.Murakami, S.Maruyama, A.Sakai, and K.Hiraga; Synthesis of carbon nanotube peapods directly on Si substrates; *Applied Physics Letters*, Vol.86, 023109_1-3 (2005); 20050105; 160303137
 78. Takashi Shimada, Yutaka Ohno, Kazutomo Suenaga, Toshiya Okazaki, Shigeru Kishimoto, Takashi Mizutani, Risa Taniguchi, Haruhito Kato, Baopeng Cao, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; Tunable Field-Effect Transistor Device with Metallofullerene Nanopeapods; *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol.44, No.1A, P.469-472 (2005); 20050111; 160303134
 79. J. Jiang, R. Saito, A. Gruneis, S.G. Chou, Ge.G. Samsonidze, A. Jorio, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; Photo-excited electron relaxation processes in single wall carbon nanotubes; *Physial Review B*, Vol.71, 045417-1 ~ 9 (2005); 20050114; 160302072
 80. C. Ton-That, M. E. Welland, J. A. Larsson, J. C. Greer, A. G. Shard, V. R. Dhanak, A. Taninaka, and H. Shinohara; Electrostatic ordering of the lanthanum endoatom in La@C82 adsorbed on metal surfaces; *Physical Review B*, Vol.71, 045419_1-6 (2005); 20050114; 160303154
 81. J.Haruyama, I.Takesue, N.Kobayashi, S. Miyadai, M. Nomura, and D. Sato; Correlation of Tomonaga-Luttinger liquid, superconductivity, and spin entanglement in carbon nanotubes; *Physica Status Solid B*, Vol. 242, No.2, P.265-270 (2005); 20050120; 160305061
 82. Ayako Hashimoto, Kazu Suenaga, Koki Urita, Takashi Shimada, Toshiki Sugai, Shunji Bandow, Hisanori Shinohara, and Sumio Iijima ; Atomic Correlation Between Adjacent Graphene Layers in Double-Wall Carbon Nanotubes; *Physical Review Letters*, Vol.94, P.045504_1-4 (2005); 20050204; 160303148
 83. S. Hino, N. Wanita, M. Kato, K. Iwasaki, D. Yoshimura , T. Inoue, T. Okazaki , and H. Shinohara; Ultraviolet photoelectron spectroscopy of multiple atoms encapsulated fullerenes; *Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena*, Vol.144-147, P. 239-242 (2005); 20050212; 160303165
 84. M.S. Dresselhaus, R. Saito, and A. Jorio; Raman spectroscopy of carbon nanotubes; *Physics Reports*, Vol.409 p.47 ~ 99 (2005); 20050301; 160302119
 85. K.Sasaki, Y.Kawazoe, R.Saito; Local Energy Gap in Deformed Carbon Nanotubes; *Progress of Theoretical Physics*, Vol.113. No3 p.463 ~ 480 (2005); 20050303; 160302117
 86. S.G. Chou, F. Plentz Filho, J. Jiang, R. Saito, D. Nezich, H.B. Ribeiro, A. Jorio, M.A. Pimenta, Ge.G. Samsonidze, A.P. Santos, M. Zheng, G.B. Onoa, E.D. Semke, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Phonon-asisted excitonic recombination channels observed in DNA-wrapped carbon nanotubes using photoluminescence spectroscopy ; *Physical Review Letters*, Vol.94, Art.127402-1 ~ 4 (2005); 20050401; 160302076
 87. M. Grobis, K.H.Khoo, R.Yamachika, Xinghua Lu, K.Nagaoka, Steven G.Louie, M.F.Crommie, H.Kato, and H. Shinohara; Spatially Dependent Inelastic Tunneling in a Single Metallofullerene; *Physical Review Letters*, Vol.94, 136802

_1 ~ 4 (2005); 20050408; 160303157

88. Shigeru KISHIMOTO, Yoshihiro KOJIMA, Yutaka OHNO, Toshiki SUGAI, Hisanori SHINOHARA, and Takashi MIZUTANI ; Growth of mm-Long Carbon Nanotubes by Grid-Inserted Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition; *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol. 44, No. 4A, P.1554 (2005); 20050408; 160303161
89. Koki Urita, Kazu Suenaga, Toshiki Sugai, Hisanori Shinohara, and Sumio Iijima; In Situ Observation of Thermal Relaxation of Interstitial-Vacancy Pair Defects in a Graphite Gap; *Physical Review Letters*, Vol. 94, 155502-1 ~ 4 (2005); 20050420; 160303162
90. J. Haruyama, I. Takesue, and N. Kobayashi; Proximity-induced superconductivity, spin entanglement, and Luttinger liquid in carbon nanotubes; *Indian Journal of Chemistry, special Issue for Electrochemistry at Nano Electrodes*, Vol.44A, P.968-974 (2005); 20050500; 160305060
91. K. Sasaki, S. Murakami, R. Saito, and Y. Kawazoe; Controlling edge states of zigzag carbon nanotubes by the Aharonov-Bohm flux; *Physical Review B*, vol.71, 195401-1 ~ 5 (2005); 20050503; 160302118
92. Hiroki Ago, Shingo Imamura, Toshiya Okazaki, Takeshi Saio, Moou Yumura, and Masaharu Tsuji; CVD Growth of Single-Walled Carbon Nanotubes with Narrow Diameter Distribution over Fe/MgO Catalyst and Their Fluorescence Spectroscopy; *Journal of Physical Chemistry B*, Vol.109, No.20, P.10035-10041 (2005); 20050504; 160303247
93. Atsushi TANINAKA, Haruhito KATO, Kazuhiro SHINO, Toshiki SUGAI, Seiji HEIKE, Yasuhiko TERADA, Yuji SUWA, Tomihiro HASHIZUME, and Hisanori SHINOHARA; Scanning Tunneling Microscopy/Spectroscopy of La₂@C₇₂ Multilayer Islands on Si(100)-2 $\times$ 1-H Surfaces; *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol.44, No.5A, P.3226 (2005); 20050510; 160303166
94. J. Jiang, R. Saito, A. Gruneis, S.G. Chou, G. Samsonidze, A. Jorio, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Intensity of the resonance Raman excitation spectra of single wall carbon nanotubes ; *Physical Review B*, Vol. 71, Art.205420-1 ~ 13 (2005); 20050527; 160302101
95. Bao-Yun Sun, Toshiki Sugai, Eiji Nishibori, Kenichi Iwata, Makoto Sakata, Masaki Takata, and Hisanori Shinohara; An Anomalous Endohedral Structure of Eu@C₈₂ Metallofullerenes; *Angewandte Chemie International Edition*, Vol. 44, No.29, P.4568-4571 (2005); 20050627; 160303177
96. R. Tamura, Y. Sawai, and J. Haruyama; Suppression of anti-symmetry channel in the conductance of telescoped double-wall nanotubes; *Physical Review B*, Vol. 72, Art.45413-1 ~ 10 (2005); 20050707; 160305059
97. Lassesson, K.Hansen, M.Jonsson, A.Gromov, E.E.B.Campbell, M.Boyle, D.Pop, C.P. Schulz, I.V.Hertel, A.Taninaka, and H.Shinohara; A femtosecond laser study of the endohedral fullerenes Li@C₆₀ and La@C₈₂; *European Physics J. D.*, Vol.34, P205-209 (2005); 20050713; 160303189
98. M.Heden, K.Hansen, F.Jonsson, E.Ronnow, A.Gromov, E.E.B.Campbell, A.Taninaka and H. Shinohara; Thermal radiation from C+N and La@C+N; *The Journal of Chemical Physics*, Vol. 123, 044310-1 ~ 8 (2005); 20050803; 160303190

99. Stephan Roche, Jie Jiang, Francois Triozon, and R. Saito; Quantum Dephasing in Carbon Nanotubes due to Electron-Phonon Coupling; *Physical Review Letters*, Vol.95, Art.076803-1 ~ 4 (2005); 20050808; 160302130
100. Jorio, A.P. Santos, H.B. Ribeiro, C. Fantini, M. Souza, J.P.M. Vieira, C.A. Furtado, J.Jiang, R. Saito, L.Balzano, D.E. Resasco, and M.A. Pimenta; Quantifying carbon-nanotube species with resonance Raman scattering; *Physical Review B*, Vol.72, Art.075207-1 ~ 5 (2005); 20050816; 160302128
101. C.Fantini, A.Jorio, M.Souza, R. Saito, Ge.G.Samsonidze, M.S.Dresselhaus, and M.A. Pimenta; Steplike dispersion of the intermediate-frequency Raman modes in semiconducting and metallic carbon nanotubes; *Physical Review B*, Vol.72, Art.085446-1 ~ 5 (2005); 20050822; 160302129
102. Stephan Roche, Jie Jiang, Francois Triozon, and Riichiro Saito; Conductance and coherence lengths in disordered carbon nanotubes: Role of lattice defects and phonon vibrations; *Physical Review B*, Vol.72, 113410.1-4 (2005); 20050919; 160302135
103. Hiroyuki Kurachi, Sashiro Uemura, Jyunko Yotani, Takeshi Nagasako, Hiromu Yamada, Tomotaka Ezaki, Tsuyoshi Maesoba, Takehiro Nakao, Masaaki Ito, Akira Sakurai, Yahachi Saito, and Hisanori Shinohara ; Uniform carbon-nanotube emitter for field-emission displays; *Journal of the Society for Information Display*, Vol.13, No.9, P.727-733 (2005); 20051000; 160303208
104. U.J. Kim, Xiao Ming Liu, Clascidia A. Furtado, Gudan Chen, R. Saito, J. Jiang, M.S. Dresselhaus, and P.C. Eklund; Infrared-Active Vibrational Modes of Single-Walled Carbon Nanotubes; *Physical Review Letters*, Vol.95, 157402-1 ~ 4 (2005); 20051003; 160302143
105. Chun-Ru Wang, Zhi-Qiang Shi, Li-Jun Wan, Xin Lu, Lothar Dunsch, Chun-Ying Shu, Ya-Lin Tang, and Hisanori Shinohara; C64H4: Production, Isolation and Structural Characterizations of a Stable Unconventional Fulleride; *J.Am.Chem.Soc.*, Vol.128, P.6605-6610 (2005); 20051004; 160303313
106. Haruhito Kato, Noboru Kaneta, Susumu Nii, Kazukiyo Kobayashi, Nobuyuki Fukui, Hisanori Shinohara, and Yoshihiro Nishida; Preparation and Supramolecular Properties of Unadulterated Glycosyl Liposomes from a Bis(α -D-mannopyranosyl)₆₀Fullerene Conjugate; *Chemistry & Biodiversity*, Vol. 2, P1232-1241 (2005); 20051014; 160303205
107. Yuto Kurokawa, Yutaka Ohno, Takashi Shimada, Masashi Ishida, Shigeru Kishimoto, Toshiya Okazaki, Hisanori Shinohara and Takashi Mizutani; Fabrication and Characterization of Peapod Field-Effect Transistors Using Peapods Synthesized Directly on Si Substrate; *Japanese Journal of Applied Physics* , Vol.44, No.43, P. L 1341-1343 (2005); 20051014; 160303207
108. Zheng Liu, Kazu Suenaga, Hiromichi Yoshida, Toshiki Sugai, Hisanori Shinohara and Sumio Iijima; Determination of Optical Isomers for Left-Handed or Right-Handed Chiral Double-Wall Carbon Nanotubes; *Physical Review Letters*, Vol.95, 187406-1 ~ 4 (2005); 20051027; 160303209
109. R. Saito, K. Sato, Y. Oyama, Jie Jiang , Ge.G. Samsonidze, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Cutting lines near the Fermi energy of single-wall carbon nanotubes; *Physical Review B*, Vol.72, 153413_1-4 (2005); 20051031; 160302144
110. S.G. Chou, M.F. DeCamp, J. Jiang, Ge.G. Samsonidze, E.B. Barros, F. Plentz, A.

- Jorio, M. Zheng, G.B. Onoa, E.D. Semke, A. Tokmakoff, R. Saito, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Phonon-assisted exciton relaxation dynamics for (6,5) enriched DNA-wrapped single walled carbon nanotube sample; *Physical Review B*, Vol.72, 195415_1-8 (2005); 20051115; 160302146
111. A.G. Souza Filho, N. Kobayashi, J. Jiang, A. Gruneis, R. Saito, S.B. Cronin, J. Mendes Filho, Ge.G. Samsonidze, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Strain-Induced Interference Effects on the Resonant Raman Cross Section of Carbon Nanotubes; *Physical Review Letter*, Vol.95, 217403_1-4 (2005); 20051117; 160302145
 112. Quan-Hong Yang, Peng-Xiang Hou, Masashi Unno, Seigo Yamauchi, Riichiro Saito, and Takashi Kyotani; Dual Raman features of double coaxial carbon nanotubes with N-doped and B-doped multiwalls; *Nano Letters*, Vol.5, No.12, P.2465-2469 (2005); 20051118; 160302148
 113. Toshiya Okazaki, Takeshi Saito, Koji Matsuura, Satoshi Ohshima, Motoo Yumura, and Sumio Iijima; Photoluminescence Mappings of “As-Grown” Single-Walled Carbon Nanotubes: A Comparison with Micelle-Encapsulated Nanotube Solutions; *Nano Lett.*, Vol. 5, No12, P.2618-2623 (2005); 20051119; 160303246
 114. Shojun Hino, Norihiko Wanita, Kentaro Iwasaki, Daisuke Yoshimura, Takao Akachi, Takeshi Inoue, Yasuhiro Ito, Toshiki Sugai and Hisanori Shinohara; Ultraviolet photoelectron spectra of (YC)2@C82 and Y2@C82; *Physical Review B*, Vol. 72, 195424-1 ~ 5 (2005); 20051122; 160303260
 115. Bao-Yun Sun, Yuta Sato, Kazutomo Suenaga, Toshiya Okazaki, Naoki Kishi, Toshiki Sugai, Shunji Bandow, Sumio Iijima, and Hisanori Shinohara; Entrapping of Exohedral Metallofullerenes in Carbon Nanotubes: (CsC60)_n@SWNT Nano-Peapods; *Journal of the American Chemical Society*, Vol.127, 17972-17973 (2005); 20051206; 160303259
 116. J. Jiang, R. Saito, Ge.G. Samsonidze, S.G. Chou, A. Jorio, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Electron-phonon matrix elements in single-wall carbon nanotubes; *Physical Review B*, Vol. 72, 235408-1-11 (2005); 20051207; 160302168
 117. Palanisamy Ramesh, Naoki Kishi, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; High-Yield Synthesis of Single-Wall Carbon Nanotubes on MCM41 Using Catalytic Chemical Vapor Deposition of Acetylene; *Journal of Physical Chemistry B*, Vol.110, 130-135 (2005); 20051210; 160303250
 118. Y. Oyama, R. Saito, K. Sato, J. Jiang, Ge.G. Samsonidze, A. Gruneis, Y. Miyauchi, S. Maruyama, A. Jorio, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; Photoluminescence intensity of single-wall carbon nanotubes; *Carbon*, Vol.44 p.873-879 (2006); 20060100; 160302151
 119. Toshiya Okazaki, Takeshi Saito, Koji Matsuura, Satoshi Ohshima, Motoo Yumura, Yuji Oyama, Riichiro Saito, and Sumio Iijima; Photoluminescence and Population Analysis of Single-Walled Carbon Nanotubes produced by CVD and Pulsed-Laser Vaporization Methods; *Chemical Physics Letters*, Vol.420, P.241-245 (2006); 20060100; 160303248
 120. Jorio, C. Fantini, M.A. Pimenta, D.A. Heller, M.S. Strano, M.S. Dresselhaus, Y. Oyama, J. Jiang, and R. Saito ; Carbon nanotube population analysis from Raman and photoluminescence intensities; *Applied Physics Letters*, Vol.88, 023109-1 ~ 3 (2006); 20060111; 160302152

121. Toshiya Okazaki, T. Saito, K. Matsuura, S. Ohshima, M. Yumura, Y. Oyama, R. Saito, and S. Iijima; Photoluminescence and population analysis of single-walled carbon nanotubes produced by CVD and pulsed-laser vaporization methods; *Chemical Physics Letters*, Vol. 420, 286 ~ 290 (2006); 20060120; 160302164
122. Takesue, J. Haruyama, N. Kobayashi, S. Chiashi, S. Maruyama, T. Sugai, H. Shinohara; Superconductivity in entirely end-bonded multi-walled carbon nanotubes; *Physical Review Letters*, Vol. 96, 057001 (2006); 20060200; 160305112
123. P. Ramesh, T. Okazaki, T. Sugai, J. Kimura, N. Kishi, K. Sato, Y. Ozeki, and H. Shinohara; Purification and characterization of double-wall carbon nanotubes synthesized by catalytic chemical vapor deposition on mesoporous silica; *Chemical Physics Letters*, Vol. 418 4-6, pp.408-412 (2006); 20060206; 160303142
124. Eiji Nishibori, Shintaro Narioka, Masaki Takata, Makoto Sakata, Takashi Inoue, and Hisanori Shinohara; A C₂ Molecule Entrapped in the Pentagonal-Dodecahedral Y₂C₂@C₈₂(III); *Chemistry and Physical Chemistry*, Vol. 7, P.345-348 (2006); 20060206; 160303258
125. Takesue, J. Haruyama, N. Kobayashi, S. Chiashi, S. Maruyama, T. Sugai and H. Shinohara; Superconductivity in Entirely End-Bonded Multiwalled Carbon Nanotubes; *Physical Review Letters*, Vol. 96, 057001-1 ~ 4 (2006); 20060210; 160303264
126. Takesue, J. Haruyama, N. Kobayashi, S. Chiashi, S. Maruyama, T. Sugai, and H. Shinohara; Superconductivity in end-bonded multiwalled carbon nanotubes; *Physical Review Letters*, Vol. 96, 057001 (2006); 20060210; 160305057
127. P. Ramesh, K. Sato, Y. Ozeju, N. Kishi, T. Sugai, and H. Shinohara; Synthesis of Double-Wall Carbon Nanotubes on Mesoporous; *Nano*, Vol. 1, P.47-53 (2006); 20060223; 160303307
128. Z.Q. Shi, X. Wu, C.R. Wang, X. Lu, and H. Shinohara; Isolation and Characterization of Sc₂C₂@C₆₈: A Metal-Carbide; *Angewandte Chemie, International Ed.*, Vol. 45, P.2107-2111 (2006); 20060224; 160303305
129. S. Latil, S. Roche, F. Trioson, J. Jiang, and R. Saito; Mesoscopic transport in carbon nanotubes: novel features; *physica status solidi (a)*, Vol. 203, No. 6, P.1100-1104 (2006); 20060315; 160302170
130. K. Sasaki, S. Murakami, and R. Saito; Stabilization mechanism of edge states in graphene; *Applied Physics Letters*, Vol. 88, 113110 - 1 ~ 3 (2006); 20060316; 160302154
131. Eiji Nishibori, Ikuya Terauchi, Makoto Sakata, Masaki Takata, Yasuhiro Ito, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; High-Resolution Analysis of (Sc₃C₂)@C₈₀ Metallofullerene; *J. Phys. Chem. B*, 110, 19215-19219 (2006); 20060321; 160303320
132. Tatsuki Hiraoka, Shunji Bandow, Hisanori Shinohara, and Sumio Iijima; Control on the Diameter of Single-Walled Carbon Nanotubes; *Carbon (Elsevier)*, Vol. 44, P.1845-1859 (2006); 20060502; 160303291
133. Yuta Sato, Takashi Yumura, Kazu Suenaga, Hiroe Moribe, Daisuke Nishide, Masashi Ishida, Hisanori Shinohara, and Sumio Iijima; Direct Imaging of Intracage Structure in Titanium-Carbide Endohedral Metallofullerene; *Physical Review B*, Vol. 73, 193401-1-4 (2006); 20060503; 160303289

134. C. Ton-That, A.G. Shard , V.R. Dhanak, H. Shinohara, J.S. Bendall, and M.E. Welland ; Electronic Structure of Pristine and Potassium-Doped Y@C82 Metallofullerene; *Physical Review B*, Vol.73, P.205406-1-6 (2006); 20060510; 160303314
135. E. Xenogiannopoulou, E. Koudoumas, N. Tagmatarchis, H. Shinohara, and S. Couris; Ultrafast Third-Order Nonlinear Optical Response of C84, C84-D2(IV) and C84-D2d(II); *Chem. Phys.Lett.*, Vol.425, P.110-113 (2006); 20060511; 160303283
136. Akihiko Miyamoto, Haruya Okimoto, Hisanori Shinohara, and Yuta Shibamoto; Development of Water-Soluble Metallofullerenes as X-ray Contrast Media; *European Radiology*, Vol.16, No.5, P.1050-1053 (2006); 20060516; 160303277
137. C. Fantini, E. Cruz, M. Terrones, H. Terrones, G. Van Lier, J-C Charlier, M.S. Dresselhaus, R. Saito, H. Muramatsu, M. Endo, and M.A. Pimenta; Resonance Raman Study of Linear Carbon Chains Formed by the Heat Treatment of Double-Wall Carbon Nanotubes; *Physical Review B*, Vol.73, P.193408(1-4) (2006); 20060525; 160302179
138. Nikos Tagmatarchis, Thomas Pichler, Matthias Krause, Hans Kuzmany, and Hisanori Shinohara ; Infra-red and Raman Spectroscopic Study on the Thermal Stability and High Temperature transformation of hydroazafullerene C59HN; *Carbon (Elsevier)*, Vol.44, No.8, P.1420-1424 (2006); 20060600; 160303272
139. Kentaro Sato, Riichiro Saito, Yuji Oyama, Jie Jiang, Luiz G Cancado, Marcos A Pimenta, Ado Jorio, Georgy G Samsonidze, Gene Dresselhaus, and Mildred S Dresselhaus; D-band Raman intensity of grahitic materials as a function of laser energy and crystallite size; *Chemical Physics Letters*, Vol.427, P.117-121 (2006); 20060606; 160302181
140. Hiroyuki Kurachi, Sashiro Uemura, Junko Yotani, Takeshi Nagasako, Hiromu Yamada, Tomotaka Ezaki, Tsuyoshi Maesoba, Takehiro Nakao, Masaaki Ito, Akira Sakurai, Hideo Shimoda, Yahachi Saito, and Hisanori Shinohara; Formation of Secondary Thiin Carbon Nanotubes on Thick Ones and Improvement in Field-Emission Uniformity; *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol.45, P.5307-5310 (2006); 20060608; 160303288
141. B.P. Zhang, K. Shimazaki, T. Shiokawa, M. Suzuki, K. Ishibashi, and R. Saito; Stimulated Raman scattering from individual single-wall carbon nanotubes; *Applied Physics Letters*, Vol.88 P.241101(1-3) (2006); 20060612; 160302177
142. A.G. Souza Filho, M. Endo, M. Muramatsu, T. Hayashi, Y.A. Kim, E.B. Barros, N. Akuzawa , GE.G. Samsonidze, R. Saito, and M.S. Dresselhaus; Resonance Raman scattering in Br2-Adsorbed double wall carbon nanotubes; *Physical Review B*, Vol.73. P.235413(1-12) (2006); 20060616; 160302178
143. H. Doi, S. Kikuchi, S. Kuwahara, T. Sugai, and H. Shinohara; Synthesis and Spectroscopic Characterization of Single-Wall; *Chemical Physics Letters*, Vol. 428, P.98-101 (2006); 20060623; 160303306
144. M. Endo , Y.A. Kim, T. Hayashi, M. Muramatsu, T. Hayashi, M. Terrones, R. Saito, F. Vallapndo-Paez, S.G. Chou, and M.S. Dresselhaus; Interstitial precursor mode in Nanotube systems; *Small*, Vol.2 No.8-9, P.1031-1036 (2006); 20060629; 160302189
145. Yuta Sato, Takashi Yumura, Kazu Suenaga, Koki Urita, Hiromichi Kataura, Takeshi Kodama, Hisanori Shinohara, and Sumio Iijima; Correlation between

- Atomic Rearrangement in Defective; *Physical Review B*, Vol.73, 233409-1-4 (2006); 20060630; 160303308
146. Ken-ichi Sasaki, S. Murakami and Riichiro Saito; Gauge field for edge state in graphene; *Journal of the Physical Society of Japan(JPSJ)* , Vol.75 No.7 074713 (2006); 20060710; 160302184
 147. Yohei Sato, Masami Terauchi, Yahachi Saito and Riichiro Saito; High energy-resolution electron energy-loss spectroscopy study of the electric structure of double-walled carbon nanotubes; *Journal of Electron Microscopy*, Vol.55, No.3, pp.137-142 (2006); 20060711; 160302190
 148. Daisuke Nishide, Hirofumi Dohi, Tomonari Wakabayashi, Eiji Nishibori, Shinobu Aoyagi, Masashi Ishida, Satoshi Kikuchi, Ryo Kitaura, Toshiki Sugai, Makoto Sakata, and Hisanori Shinohara ; Single-Wall Carbon Nanotubes Encaging Linear Chain C₁₀H₂ Polyyne Molecules Inside; *Chemical Physics Letters*, Vol.428, P.356-360 (2006); 20060714; 160303312
 149. 岡崎俊也、坂東俊治、田村豪主、藤田容子、K. Iakoubovskii、S. Kazaoui、南信次、齋藤毅、末永和知、飯島澄男; Photoluminescence Quenching in Peapod-Derived Double-Walled Carbon Nanotubes; *Physical Review B*, Vol.74, No.15, 153404 (2006); 20060722; 160303385
 150. J.Mizubayashi, J.Haruyama, T.Okazaki, H.Shinohara, Y.Harada, Y.Awano; Gate-controlled Tomonaga-Luttinger liquid in peapod quantum dots; *Journal of Solic State Phenomena*, Vol.121-123, pp.545-548 (2006); 20060800; 160305093
 151. N. Kobayashi, J.Haruyama, I. Takesue, S.Chiashi, S.Maruyama, T.Sugai, H.Shinohara; Superconduvvtivity in entirely end-bounded multi-walled carbon nanptubes; *Journal of Solic State Phenomena*, Vol.121-123, pp.13-16 (2006); 20060800; 160305094
 152. 松浦宏治、齋藤毅、岡崎俊也、大嶋哲、湯村守男、飯島澄男; Selectivity of water-soluble proteins in single-walled carbon nanotube dispersions; *Chemical Physics Letters*, Vol.429, P.497-502 (2006); 20060815; 160303386
 153. Shota Kuwahara, Seiji Akita, Masashi Shirakihara, Toshiki Sugai, Yoshikazu Nakayama, and Hisanori Shinohara ; Fabrication and Characterization of High-Resolution AFM Tips with High-Quality Double-Wall Carbon Nanotubes; *Chemical Physics Letters*, Vol.429, P.581-585 (2006); 20060816; 160303311
 154. Y. Zhao, H. Nakano, H. Murakami, T. Sugai, H. Shinohara, and Y. Saito; Controllable Growth and Characterization of Isolated Single-Walled Carbon Nanotubes Catalyzed by Co Particles; *Applied Physics A* , 85, 103-107 (2006); 20060817; 160303319
 155. PALANISAMY RAMESH, KENICHI SATO, YUJI OZEKI, MASAHIITO YOSHIKAWA, NAOKI KISHI†,TOSHIKI SUGAI and HISANORI SHINOHARA; Microscopic Characterization of Thin-Multiwall Carbon Nanotubes Synthesized by Catalytic CVD Method with Mesoporous Silica; *Nano*, Vol.1, P.207-212 (2006); 20060817; 160303335
 156. Hyungbin Son, Alfonso Reina, Ge.G.Samsonidze, Riichiro Saito, Ado Jorio, Mildred S Dresselhaus, and Jin Hong; Raman characterization of electronic transition energies of metallic single-wall carbon nanotubes; *Physical Review B*, Vol.74, 073406 (2006); 20060818; 160302185
 157. 前田優、M. Kanda、M. Hashimoto、T. Hasegawa、S. Kimura、Y. Lian、若原孝

- 次、赤阪健、S. kazaoui、南信次、岡崎俊也、早水裕平、畠賢治、J. Lu、永瀬茂; Dispersion and Separation of Single-Walled Carbon Nanotubes; *Journal of American Chemical Society*, Vol.128, P.12239-12242 (2006); 20060829; 160303387
158. 柳和宏、岡崎俊也、宮田耕充、片浦弘道; Deactivation of singlet oxygen by single-wall carbon nanohorns; *Chemical Physics Letters*, Vol.431, P.145-148 (2006); 20060928; 160303384
159. Takesue, J. Haruyama, N. Kobayashi, S. Chiashi, S. Maruyama, T. Sugai, H. Shinohara; High-Tc Superconductivity in entirely end-bonded multi-walled carbon nanotubes; *Physica Status Solidi(b)*, pp.3423-3429,243 (2006); 20061000; 160305095
160. Takesue, J. Haruyama, N. Kobayashi, N. Murata, S. Chiashi, S. Maruyama, T. Sugai, and H. Shinohara; High-Tc Superconductivity in Entirely End-Bonded Multi-Wall Carbon Nanotubes; *Phys.Stat.Sol. B*, Vol.243, P.3423-3429 (2006); 20061002; 160303332
161. Riichiro Saito, Jie Jiang, A. Jorio, K. Sato, G. Dresselhaus and M. S. Dresselhaus ; Trigonal Anisotropy in Graphite and Carbon Nanotube; *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, Vol.455, pp.287-294 (2006); 20061010; 160302213
162. R. Kitaura, and H. Shinohara; Carbon-Nanotube-Based Hybrid Materials: Nanopeapods; *Chem.Asian J.*, Vol.1, P.646-655 (2006); 20061013; 160303325
163. J. S. Park, Y. Oyama, R. Saito, W. Izumida, J. Jiang, K. Sato, C. Fantini, A. Jorio, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; Raman resonance window of single-wall carbon nanotubes; *Physical Review B*, Vol.74, P.165414(1-6) (2006); 20061024; 160302195
164. Eiji Nishibori, Masayuki Ishihara, Masaki Takata, Makoto Sakata, Yasuhiro Ito, Takashi Inoue, and Hisanori Shinohara; Bent (metal)2C2 Clusters Encapsulated in (Sc2C2)@C82 (III) and (Y2C2)@C82 (III) Metallofullerenes; *Chemical Physics Letters*, Vol.433, P.120-124 (2006); 20061110; 160303331
165. Naoki Kishi, Satoshi Kikuchi, Palanisamy Ramesh, Toshiki Sugai, Yasuyuki Watanabe, and Hisanori Shinohara; Enhanced Photoluminescence from Very Thin Double-Wall Carbon Nanotubes Synthesized by the Zeolite-CCVD Method; *Journal of Physical Chemistry B*, Vol. 110, P.24816-24821 (2006); 20061115; 160303329
166. M.S. Dresselhaus, F. Villalpando-Paez, Ge.G. Samsonidze, S.G. Cho, G. Dresselhaus, J. Jiang, R. Saito, A.G. Souza Filho, A. Jorio, M. End and Y.-A. Kim ; Raman scattering from one-dimensional carbon systems; *Physica E*, Vol.37, P.81-87 (2006); 20061215; 160302216
167. J. Mizubayashi, J. Haruyama, I. Takesue, T. Okazaki, H. Shinohara, Y. Harada, and Y. Awano ; Gate-Controlled Tomonaga-Luttinger Liquid and Atomic-Like Behaviors in Peapod Quantum Dots; *Solid State Phenomena*, Vol.121-123, P.545-548 (2007); 20070000; 160303333
168. N. Kobayashi, J. Haruyama, I. Takesue, S. Chiasi, S. Maruyama, T. Sugai, and H. Shinohara; Superconductivity in Entirely End-Bonded Multi-Walled Carbon Nanotubes; *Solid State Phenomena*, Vol.121-123, P.13-16 (2007); 20070000; 160303334
169. Mildred S. Dresselhaus, Gene Dresselhaus, Riichiro Saito, and Ado Jorio ;

- Exciton Photophysics of Carbon Nanotubes; *Annual Review of Physical Chemistry*, Vol.58, P.719-47 (2007); 20070102; 160302219
170. J. Jiang, R. Saito, K. Sato, J. S. Park, Ge. G. Samsonidze, A. Jorio, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; Exciton-photon, exciton-phonon matrix elements, and resonant Raman intensity of single-wall carbon nanotubes; *Physical Review B*, Vol.75. 035405(1-10) (2007); 20070108; 160302211
 171. J. Jiang, R. Saito, Ge. G. Samsonidze, A. Jorio, S.G.Chou, G.Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; Chirality dependence of exciton effects in single-wall carbon nanotubes: Tight-binding model; *Physical Review B*, Vol.75. 035407 (1-13) (2007); 20070111; 160302212
 172. M. A. Pimenta, G.Dresselhaus, M. S. Dresselhaus, L.G. Cancado, A. Jorio and R. Saito; Studying disorder in graphite-based system by Raman Spectroscopy; *Physical Chemistry Chemical Physics*, Vol.9, 1276-1291 (2007); 20070111; 160302214
 173. 柳和宏、大窪清吾、岡崎俊也、片浦弘道; Endohedral Metallofullerenes as Strong Singlet Oxygen Quenchers; *Chemical Physics Letters*, Vol.435, P.306-310 (2007); 20070119; 160303383
 174. Ken-ichi Sasaki, Jie Jiang, Riichiro Saito, Seiichiro Onari and Yukio Tanaka; Theory of superconductivity of carbon nanotubes and graphene; *Journal of the Physical Society of Japan*, Vol.76, No.3 P.1-4 (2007); 20070226; 160302210
 175. R. Kitaura and H. Shinohara; Endohedral Metallofullerenes and Nano-Peapods; *Jpn.J.Appl.Phys.*, Vol.46, P.881-891 (2007); 20070308; 160303362
 176. D. Nishide, T. Wakabayashi, T. Sugai, R. Kitaura, H. Kataura, Y. Achiba, and H. Shinohara; Raman Spectroscopy of Size-Selected Linear Polyyne Molecules C₂nH₂ (n=4-6) Encapsulated in Single-Wall Carbon Nanotubes; *J.Phys.Chem.C*, Vol.111, P. 5178-5183 (2007); 20070310; 160303363
 177. Shojun Hino, Masayuki Kato, Daisuke Yoshimura, Hiroe Moribe, Hisashi Umemoto, Yasuhiro Ito, Toshiki Sugai, Hisanori Shinohara, Minoru Otani, Yoshihide Yoshimoto and Susumu Okada; Effect of Encapsulated Atoms on the Electronic Structure of the Fullerene Cage: A Case Study on La₂@C₇₈ and Ti₂C₂@C₇₈ via Ultraviolet Photoelectron Spectroscopy; *Phys.Rev.B*, Vol.75, P.125418-1-5 (2007); 20070320; 160303364
 178. S. G. Chou, H. Son, J. Kong, A. Jorio, R. Saito, M. Zheng, G. Dresselhaus, and M.S.Dresselhaus; Length characterization of DNA-Wrapped carbon nanotubes using Raman Spectroscopy; *Applied Physics Letters*, Vol.90, 131109-1-3 (2007); 20070329; 160302217
 179. S. Roche, Jie Jiang, Luis E F Foa Torres and R. Saito; Charge transport in carbon nanotubes: quantum effects of electron-phonon coupling; *Journal of physics: Condensed Matter*, Vol.19, P.183203 (2007); 20070404; 160302215
 180. Naoki KISH, Tatsuki HIRAOKA, Palanisamy RAMESH, Junichi KIMURA, Kenichi SATO, Yuji OZEKI, Masahito YOSHIKAWA, Toshiki SUGAI, and Hisanori SHINOHARA; Enrichment of Small-Diameter Double-Wall Carbon Nanotubes Synthesized by Catalyst-Supported Chemical Vapor Deposition Using Zeolite Supports; *Jpn.J.Appl.Phys.*, Vol.46, P.1797-1802 (2007); 20070405; 160303369
 181. Yasuhiro Ito, Wataru Fujita, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, Kunio Awaga, Eiji

Nishibori, Masaki Takata, Makoto Sakata, and Hisanori Shinohara; Magnetic Properties and Crystal Structure of Solvent-Free Sc@C82 Metallofullerene Microcrystals; *Chem Phys Chem*, Vol.8, P.1019-1024 (2007); 20070410; 160303375

182. Ge. G. Samsonidze, E. B. Barros, R. Saito, J. Jiang,, G.Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus,
; Electron-phonon coupling mechanism in two-dimensional graphite and single-wall carbon nanotubes; *Physical Rev. B*, Vol.75, P.155420 (2007); 20070419; 160302220
183. G.Q.Ning, N.Kishi, H.Okimoto, M.Shiraishi, Y.Kato, R.Kitaura, T.Sugai, S.Aoyagi, E.Nishibori, M.Sakata and H.Shinohara; Synthesis, Enhanced Stability and Structural Imaging of C60 and C70 Double-Wall Carbon Nanotube Peapods; *Chem.Phys.Lett.*, Vol.441, P.94-99 (2007); 20070427; 160303380
184. J.Mizubayashi, J.Haruyama, T.Okazaki, H.Shinohara, N.Harada, Y.Awano; Anomalous Coulomb diamonds and orbital-related Tomonaga-Luttinger liquid in carbon nanoscale-peapod quantum dots; *Physical Review B*, Vol.75, 205431 (2007); 20070500; 160305110
185. Yanli Zhao, Toshiki Sugai, Hisanori Shinohara, and Yahachi Saito; Controlling Growth and Raman Spectra of Individual Suspended Single-Walled Carbon Nanotubes; *J.Phys.Chem.Solids*, Vol.68, P.284-289 (2007); 20070516; 160303361
186. J.Mizubayashi, J.Haruyama, I.Takesue, T.Okazaki, H.Shinohara, Y.Harada and Y.Awano; Anomalous Coulomb diamonds and power-law behavior sensitive to back-gate voltages in carbon nanoscale peapod quantum dots; *Physical Review B*, Vol.75, 205431-7 (2007); 20070521; 160303410
187. K. Sasaki, K. Sato, and R. Saito ; Local density of states at zigzag edges of carbon nanotubes and graphene; *Physical Review B*, Vol.75, P.235430(1-7) (2007); 20070620; 160302223
188. L. Guan、末永和知、岡崎俊也、Z. Shi、Z. Gu、飯島澄男; Coalescence of C60 Molecules Assisted by Doped Iodine Inside Carbon Nanotubes; *Journal of American Chemical Society*, Vol.129, P.8954-8955 (2007); 20070627; 160303420
189. E. B. Barros, H. Son, Ge. G. Samsonidze, A. G. Souza Filho, R. Saito, Y. A. Kim, H. Muramatsu, T. Hayashi, M. Endo, J. Kong, and M. S. Dresselhaus
; Raman spectroscopy of double-walled carbon nanotubes treated with H2SO4; *Physical Review B*, vol.76, 045425 (2007); 20070726; 160302234

国内誌 4 件

1. 宮台信一郎, 高沢一也, 武田亜希, 堀七波, 神田優子, 杉山直之, 春山純志; 多層カーボンナノチューブへのクーパー対注入—近接効果超伝導とその再帰コンダクタンス—; *電子情報通信学会技術研究報告*, ED2002-291 P.13-17 (2003); 20030200; 160305004
2. 楠本亮祐, 三留雅幸, 神田優子, 春山純志; Y字型カーボンナノチューブの創製とその電子物性; *電子情報通信学会技術研究報告*, ED2002-292 P.19-23 (2003); 20030200; 160305005
3. 吉川正人, 篠原久典; ゼオライトを利用したカーボンナノチューブの合成; *ゼオライト(Zeolite News Letters)*, Vol.20, No.2, P.66-72 (2003); 20030610; 160306002
4. R. Saito; カーボンナノチューブの量子現象; *表面科学*, Vol. 27, No.4, pp.239-244

(2006); 20060410; 160302171

(2)その他の著作物（総説、書籍など）67 件

1. J.Haruyama; Nanoscience with porous alumina membranes; -Mesoscopic phenomena in carbon nanotubes and nickel nanowires-; Recent research development in applied physics (Transworld Research Network), Vol.6, P.211-293 (2003); 20030900; 160305024
2. J.Haruyama; Mesoscopic phenomena in Nanotubes and Nanowires; American Scientific Publishers, Vol. 5, 291-335 (2004); 20040000; 160305132
3. Toshiya Okazaki; 新規フラーレン・カーボンナノチューブ関連物質の創製と探索; Japan Nanonet Bulletin, (2004); 20040609; 160303081
4. Hidekazu Shimotani, Takayoshi Ito, Atsushi Taninaka, Hisanori Shinohara, Yoshihiro Kubozono, Masaki Takata, and Yoshihiro Iwasa; Quantum Chemical Study on La₂@C₈₀: Configuration of Endohedral Metals; Electronic Properties of Novel Materials-Molecular Nanostructures (Eds.H.Kuzmany, J.Fink, M.Mehring & S.Roth, AIP Conference Proceedings, 2004), Vol.723, P326-329 (2004); 20040800; 160303078
5. Junji Haruyama; Mesoscopic phenomena in Nanotubes and Nanowires; Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology Edited by H.S. Nalwa (American Scientific Publishers), Vol.5 pp.291-335 (2004); 20041000; 160305023
6. Gruneis, R. Saito, J. Jiang, L.G. Cancado, M.A. Pimenta, A. Jorio, C. Fantini, Ge.G. Samsonidze, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus, and A.G. Souza Filho; Electron-Phonon Interaction and Raman Intensities in Graphite; Electronic Properties of Synthetic Nanostructures, Vol.723 P.372-376 (2004); 20041020; 160302086
7. R. Saito, A. Gruneis, J. Jiang, A. Jorio, L.G. Cancado, C. Fantini, M.A. Pimenta, Ge.G. Samsonidze, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus, and A.G. Souza Filho; Double resonance Raman spectroscopy and optical properties of single wall carbon nanotubes; Electronic Properties of Synthetic Nanostructures, Vol.723 P.407-412 (2004); 20041020; 160302087
8. Jorio, C.Fantini, M. de Souza, R. Saito, Ge.G. Samsonidze, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus, and M.A. Pimenta; Raman on Carbon Nanotubes Using a Tunable Laser and Comparison with Photoluminescence; Electronic Properties of Synthetic Nanostructures, Vol.723 P.157-162 (2004); 20041020; 160302088
9. J. Haruyama, K. Murakami, J. Mizubayashi, and N. Kobayashi; Possibility of Quantum Computation by Utilizing Carbon Nanotubes - Cooper Pair Splitting by Tomonaga-Luttinger Liquid -; NATO Science Series, III: Computer and Systems Sciences Volume 199, 2006; Quantum Information Processing - From Theory to Experiment, Edited by Dimitris G. Angelakis, Matthias Christandl, Artur Ekert, Alastair Kay, Sergei Kulik, pp.312-320 (2006); 20060600; 160305096
10. R. Saito; CNT(カーボンナノチューブ)のラマン分光; 先端的概観検査技術に関する調査研究会報告書(社)日本オプトメカトロニクス協会, P.83-89 (2007); 20070301; 160302218
11. 平岡樹、篠原久典; CCVD 法によるカーボンナノチューブの選択的合成方法; カーボンナノチューブの合成・評価、実用化とナノ分散・配合制御技術, 第2章

pp.52-66 (2003); 20030226; 160303433

12. 岡崎俊也、篠原久典; カーボンナノストラクチャー: 可溶化と生体・医療への応用; 21世紀版 薄膜作成応用ハンドブック, 第9章第6節 pp.1317-1322 (2003); 20030422; 160303434
13. 岡崎俊也、篠原久典; フラーレン; ナノテクノロジー・ハンドブック, 第3章第1.1節 pp.55-58 (2003); 20030525; 160303435
14. 篠原久典, 岡崎俊也, 菅井俊樹; ナノカーボン材料開発の新局面—加速する本格実用化—; ナノカーボン材料開発の新局面—加速する本格実用化—(シーエムシー出版), 第1章、第5章、第12章、第20章 (2003); 20030829; 160303042
15. 吉川正人; ゼオライト利用 CCVD 法によるカーボンナノチューブの合成; 「ナノカーボン材料開発の新局面—加速する本格実用化」 シーエムシー, Chap.11, P.133-142 (2003); 20030829; 160306003
16. 嶋田行志, 篠原久典; 「第44回研究室紹介、名古屋大学篠原研究室」; 季刊フラーレン, Vol.12, No.1, P.185-193 (2004); 20040100; 160303053
17. 篠原久典; 耐熱ゼオライトを用いた2層カーボンナノチューブの選択的合成; 未来材料, Vol.4, No.1, P.16-21 (2004); 20040110; 160303054
18. 齋藤理一郎; カーボンナノチューブの基礎と応用; カーボンナノチューブの基礎と応用(培風館), 第1章 (2004); 20040200; 160302047
19. 春山純志; 第3章 カーボンナノチューブへの単電子注入の基礎 pp41-61; カーボンナノチューブの基礎と応用, (2004); 20040300; 160305055
20. 岡崎俊也、篠原久典; カーボンナノチューブおよびフラーレン内包カーボンナノチューブの合成と機能; 超分子科学—ナノ材料創製に向けて, 第41章 p. 417-429 (2004); 20040331; 160303436
21. 齋藤理一郎; ナノチューブの物理が拓く応用技術; 泉萩会会報(東北大学), 第20号, pp19-21, (2004); 20040601; 160302247
22. 篠原久典; 金属内包フラーレン; エレクトロニクス用カーボン技術大全集(技術情報協会), 第2章第13節, pp163-175 (2004); 20040800; 160303160
23. 篠原久典, 尾関雄治; 2層カーボンナノチューブの新製法; 工業材料(日刊工業新聞社), Vol.52, No.9, P.102-105 (2004); 20040900; 160306005
24. 篠原久典; 21世紀を拓くカーボン・ナノテクノロジー; 名大トピックス, No.136, pp20-21, No.136, pp20-21 (2004); 20040930; 160303115
25. 齋藤理一郎; ナノチューブが創る応用技術; 産業新潮(産業新潮社), Vol. 53, 23-25 (2004); 20041001; 160302248
26. 齋藤理一郎; 第7章 第二節 カーボンナノチューブ 2. 立体構造と物性; ナノマテリアルハンドブック (エヌ・ティー・エス), P.532~537 (2005); 20050225; 160302112
27. 春山純志; 第4章 ナノ物性とナノエレクトロニクス pp.130-195; カーボンナノチューブの材料科学入門, (2005); 20050300; 160305054
28. 西出大亮, 篠原久典; フラーレン、カーボンナノチューブ; 「これだけは知っておきたいファインセラミックスのすべて 第2版」(社)日本セラミックス協会(編)、日刊工業新聞社[刊], (2005); 20050400; 160303164

29. 栗野祐二; カーボンナノチューブをLSIに導入; 日経マイクロデバイス(日経BP社), (2005); 20050730; 160301008
30. 栗野祐二; カーボンナノチューブのエレクトロニクス; ナノカーボン(化学同人), (2005); 20050830; 160301009
31. 篠原久典; 第1章「フラーレン・カーボンナノチューブは今」; 「ナノカーボンの新展開」世界に挑む日本の先端技術, 第1章 pp. 3-11 (2005); 20051010; 160303430
32. 篠原久典; 第3章「金属内包フラーレンと応用」; 「ナノカーボンの新展開」世界に挑む日本の先端技術, 第3章 pp. 23-36 (2005); 20051010; 160303431
33. 春山純志; 「ナノ構造制御材料: 単電子効果とその素子応用」の章; 「エコマテリアルハンドブック」丸善 共著, pp.362 - 364 (2006); 20060000; 160305136
34. 岡崎俊也; カーボンナノチューブのバンド間発光; New Diamond, Vol. 80(22), 28 (2006); 20060125; 160303252
35. R. Saito; CNTの共鳴ラマン分光と発光分光; 月刊誌「光技術コンタクト」(社)団法人日本オプトエレクトロニクス協会, Vol. 44, No. 3, 11-16 (2006); 20060300; 160302165
36. 齋藤理一郎; カーボンナノチューブのラマン分光、蛍光分光による評価; 炭素素原料科学と材料設計 VIII(CPC研究会), p.14-24 (2006); 20060501; 160302249
37. 沖本治哉, 篠原久典; 金属内包フラーレンの研究と進展に挑む; 化学フロンティア 16『金属錯体最前線』第5章「金属内包フラーレンの研究と進展に挑む」pp.45-54. / 化学同人 (2006), pp.45-54. / 化学同人 (2006) (2006); 20060600; 160303282
38. 春山純志; 完全終端カーボンナノチューブにおける超伝導; 未踏科学技術協会超伝導科学技術研究会会報, FSST NEWS No.111 (2006); 20061000; 160305140
39. 篠原久典; 第17章 ナノ構造の作成 17.4節 フラーレンの合成 pp.717-721; 表面物性工学ハンドブック, (2007); 20070101; 160303365
40. 篠原久典, 吉田宏道; 第3章「フラーレン・ナノチューブ・ピーボット」; 『自己組織化ナノマテリアル—フロントランナー85人が語るナノテクノロジーに新潮流—』(フロンティア出版 (2007)), (2007); 20070201; 160303367
41. 篠原久典; フラーレン科学の最新事情; ニューカーボンフォーラム, Vol.12, Vol.2-3 (2007) (2007); 20070409; 160303371
42. 篠原久典, 伊藤靖浩; 第2章炭素の科学 2.5節金属内包フラーレン; 炭素の辞典, 第2章2.5節 pp.180-190 (2007); 20070420; 160303432
43. 春山純志; 「カーボンナノチューブの超伝導とそのデバイス応用」の章; 「ナノカーボンハンドブック」(株)エヌ・ティー・エス 飯島澄夫、遠藤守信 編 共著 (2007年), pp.168 - 173 (2007); 20070500; 160305137
44. 篠原久典; 「ナノカーボンを追って」; 分子科学 Mol. Sci., Vol.1, A0008 (2007); 20070514; 160303381
45. R. Saito; ナノカーボン材料; (社)電気学会, vol.127, No6 P340-343 (2007); 20070601; 160302221
46. R.Saito; 3章 CNTの分光光学; ナノカーボンハンドブック(エヌ・ティー・エス), p.825-831 (2007); 20070717; 160302235
47. 篠原久典; 二層CNTの選択的な合成法; 『ナノカーボンハンドブック』エヌ・ティ

- ー・エス, 1編第2章4節 pp.39-48 (2007); 20070717; 160303402
48. 篠原久典; 超高速機能 CNT の創製に向けてーピーポッド、低温合成; 『ナノカーボン ハンドブック』 エヌ・ティー・エス, 1 編第2章14節 pp. 110-116 (2007); 20070717; 160303403
 49. 篠原久典; ; 『ナノカーボン ハンドブック』 エヌ・ティー・エス, 2編第3章2節 pp. 599-607 (2007); 20070717; 160303404
 50. 篠原久典; 『ナノカーボンの科学』 - セレンディピティーから始まった大発見の物語 — pp. 1-234, 講談社ブルーバックス (2007); 『ナノカーボンの科学』 - セレンディピティーから始まった大発見の物語 — pp. 1-234, 講談社ブルーバックス (2007), (2007); 20070820; 160303416
 51. 春山純志; 「ナノマテリアルのための電子物性入門」; 「ナノマテリアルのための電子物性入門」森北出版 単著, (2007); 200708 脱稿; 160305138
 52. Toshiya Okazaki, and Hisanori Shinohara; Fullerenes and Carbon Nanotubes: Nanocarbon Assuming a Leading Role in the 21st Century; JEOL News, Vol.39, No.2, 56, 20-25 (2004); 20041100; 160303133
 53. 齋藤理一郎; ナノカーボンの共鳴ラマン分光; 炭素, No.205, P.276-283, (2002); 20021220; 160302245
 54. 齋藤理一郎; ナノカーボンの電子状態計算入門; 炭素, No.207, P.67-72 (2003); 20030518; 160302022
 55. 春山純志; 多層カーボンナノチューブにおける近接場超伝導とそのスピン量子システム応用の提案; 電気学会研究会資料 電子材料研究会 テーマ:カーボンナノチューブの新展開, EFM-03-41 pp.31-36 (2003); 20031219; 160305063
 56. 岡崎俊也, 篠原久典; フラーレンとカーボンナノチューブ —ナノテクノロジーのフロンランナー—; ぶんせき, No.2, P.66-74 (2004); 20040200; 160303065
 57. 尾関雄治, 篠原久典; 2層カーボンナノチューブの高収率合成法の開発とその特性; 「高圧ガス」(日刊工業出版), Vol.41, No.2, P.19-22 (2004); 20040301; 160306004
 58. 篠原久典; ナノカーボンの科学; 現代化学, No.400, 2004 年 7 月号, P.55-58 (2004); 20040618; 160303089
 59. 岡崎俊也, 篠原久典; フラーレンとカーボンナノチューブ:21 世紀を担うナノカーボン; 日本電子 News, Vol.36, P.2-7 (2004); 20040900; 160303112
 60. 谷中淳, 福井信志, 寺田康彦, 篠原久典; 超高真空 STM/STS を用いた金属内包フラーレンの観察; 日本物理学会誌, Vol.59, No.9, P.611-614 (2004); 20040900; 160303113
 61. 栗野祐二; カーボンナノチューブの機械的応用; 日本機械学会誌((社)日本機械学会), (2005); 20050830; 160301010
 62. 篠原久典; ナノカーボンの科学; 鉱山, Vol. 9, pp22-27 (2005); 20050925; 160303211
 63. 篠原久典; 新世代カーボンナノチューブの研究開発の最前線; 東海化学工業学会報, No.250, 1-3 (2006); 20060000; 160303280
 64. 岸直希, 篠原久典; カーボンナノチューブ研究の最近のトピックス～触媒化学気相

成長法による 2 層カーボンナノチューブ合成 ~; 化学工業, vol.57, No.3,
p.227-233 (2006); 20060300; 160303265

65. 沖本治哉, 篠原久典; 金属内包フラーレンの MRI 造影剤への応用研究; 化学と工業, Vol.59, P.1056-1059 (2006); 20061000; 160303310
66. 春山純志; 最近の研究から「カーボンナノチューブにおける超伝導」; 日本物理学会誌, Vol.61-11, pp.826-830 (2006) (2006); 20061105; 160305139
67. 北浦良, 篠原久典; 「カーボンナノチューブ研究開発の現状と展望」; 電気化学および工業物理化学, Vol.75, P.366-369 (2007); 20070405; 160303372

(3)学会発表(国際学会発表及び主要な国内学会発表)

招待講演 (国内会議 27 件、国際会議 63 件)

国際会議 63 件

1. Guoqing Ning, Naoki Kishi, Haruya Okimoto, Masahiro Shiraishi, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; Structural Stability of Aligned C60 and C70 Fullerenes in Double-Wall and Triple-Wall Carbon Nanotube Peapods; A3 Foresight program(Meeting and Summer School) in Beijing , Tsinghua University, Beijing, China, (2007); 20070726; 160303414
2. Hisanori Shinohara; Carbon Nanotechnology; 21th Century COE KEIO-LCC International Symposium on Frontiers of Nanoscale World (横浜), (2003); 20030220; 160303103
3. Hisanori Shinohara; Electronic Properties of Metallofullerenes Peapods; XVIIth International Winterschool on Electronic Properties of Novel Materials, "Molecular Nanostructures"(キルヒバーク、オーストリア), (2003); 20030308; 160303092
4. R. Saito; Resonant Raman Spectroscopy of Carbon Nanotubes ; Japan-Sweden Colloquium Nanotechnology (Grand Hotel, Lund, Sweden), (2003); 20030317; 160302012
5. Hisanori Shinohara; Electronic Properties of Metallofullerenes-Peapods; The 203rd ECS Meeting(アメリカ電気学会、パリ、フランス), (2003); 20030427; 160303094
6. M.S. Dresselhaus, R.Saito, A. Jorio, A.G. Souza-Filho, and G. Dresselhaus; Single Carbon Nanotube Spectroscopy ; International Conference on the Science and Application of Nanotubes,NT03 {2003.7.7-11} {Culture Building, Seoul National University, Seoul, Korea} , 講演番号 165 (2003); 20030711; 160302025
7. Hisanori Shinohara; Endohedral Metallofullerenes and their Nano-Peapods; The International Conference on Nanomaterials and Nano-Science(杭州市、中国), (2003); 20031022; 160303097
8. Hisanori Shinohara; Carbon Nanotechnology with Carbon Nanotubes and Nano-Peapods; The 5th International Workshop on Future Information Processing Technologies (IWFIPT)(宮崎), (2003); 20031110; 160303096
9. Hisanori Shinohara; Metallofullerenes, Carbon Nanotubes and Peapods; The 9th International Kyoto Conference on New Aspect of Organic Chemistry(京都), (2003); 20031110; 160303098
10. Hisanori Shinohara; Carbon Nanotechnology with Nanotube Peapods; 7th International Conference on Atomically Controlled Surfaces, Interfaces and

Nanostructures (ACSIN-7)(奈良), (2003); 20031116; 160303100

11. R. Saito; Resonance Raman Spectroscopy of Single Wall Carbon Nanotubes; The symposium on Nanotubes and Nanostructures, Hong Kong University of Science and Technology (Hong Kong), (2004); 20040106; 160302046
12. R. Saito, A. Gruneis, J. Jiang, G.Ge. Samsonidze, A. Jorio, A.G. Souza-Filho, M.A. Pimenta, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Double Resonance Raman Spectroscopy and optical properties of carbon nanotubes; International Winterschools on Electronic Properties of Novel Materials (IWEPNM2004) Kirchberg Austria , (2004); 20040306; 160302052
13. Hisanori Shinohara; Putting Metallofullerenes into Single-Wall Carbon Nanotubes; XVIIIth International Winterschool Euroconference on Electronic Properties of Novel Materials, "Molecular Nanostructures" (キルヒバーク、オーストリア), (2004); 20040306; 160303093
14. Hisanori Shinohara; Nano-Carbons in the Making; The 1st Workshop on Japan-US Research Collaboration for Synchrotron Radiation Nanomaterials Science(Tokyo), (2004); 20040316; 160303102
15. Hisanori Shinohara ; Growth and Characterization of Double-Wall Carbon Nanotubes and Nano-Peapods; nano tech 2004 International Nanotechnology Exhibition & Conference(東京ビックサイト、東京), (2004); 20040318; 160303066
16. Hisanori Shinohara; Carbon Nanotubes and Nano-Peapods; Tshinghua-Nikkei BP Nanotechnology Forum(北京、中国), (2004); 20040415; 160303101
17. Hisanori Shinohara; Synthesis and Characterization of Novel Carbon Nanotube Materials; The 6th International Symposium of Northeastern Asian Nanoscience and Technology(復旦大学、上海、中国), (2004); 20040507; 160303099
18. J.Haruyama; Nano-science in carbon nanotubes; Suppression of Cooper-pair breaking, coexistence of Cooper pair with Luttinger liquid, and atomic-like behaviors; Max-Planck Institute International workshop on "Cooperative Phenomena in Optics and Transport in Nanostructures" Dressden, (2004); 20040600; 160305040
19. Hisanori Shinohara; 新規カーボンナノチューブ物質の創製と探索; ナノサイエンス・ナノテクノロジーに関する特別講演会(ロシア科学アカデミー、ザンクト・ペテルスブルグ、ロシア), (2004); 20040629; 160303095
20. J.Haruyama; Correlation of Luttinger liquid, superconductivity, and spin entanglement in carbon nanotubes; Isaac Newton Institute Workshop on Entanglement and Transfer of Quantum Information, London, (2004); 20040900; 160305039
21. H. Shinohara; Putting metallofullerenes into carbon nanotubes: peapods; 1st Japan-Korea Symposium on Carbon Nanotubs , (2004); 20040914; 160303111
22. R. Saito; Optical properties of Carbon nanotubes; Photo-Luminescence, Raman and IR spectroscopy; 1st Japan-Korea Symposium on Carbon Nanotubes, CNNC(成均館大学内、韓国)、フラーレンナノチューブ研究会主催、Seogwipo KAL Hotel, 済州島(韓国), (2004); 20041015; 160302078
23. R. Saito, A. Gruneis, J. Jiang, Ge.G. Samsonidze, S.G. Chou, L.G. Cancado, A.

- Jorio, M.A. Pimenta, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Relaxation processes of photo-excited electron-hole pair and Raman intensity of graphite and single wall carbon nanotubes; International Symposium on Nanocarbons 2004 Nagano, I S N C 実行委員会(事務局:信州大学), ホテルメトロポリタン長野, (2004); 20041116; 160302084
24. H. Shinohara; Carbon Nanotube Peapods: A New Form of Nano-Carbon; The International Conference On Metallurgical Coatings And Thin Films, ICMCTF 2005, (2005); 20050505; 160303153
 25. Toshiya Okazaki; NIR Photoluminescence and Resonant Raman Mappings of SWNTs; 第207回アメリカ電気化学会年会(ケベックシティ、カナダ), (2005); 20050516; 160303227
 26. E.Nishibori, K.Iwata, M.Sakata, M.Takata, Y.Ito, H.Umemoto, B.Sun, and H.Shinohara; The Endohedral Nature of Lanthanide Endohedral Monometallofullerene, M@C82(M=La,Ce,Gd,Eu,Er,Lu); The Electrochemical Society, 207th Meeting(2005) Chair Person 及び招待講演, (2005); 20050517; 160303152
 27. H.Shinohara; Carbon Nanotube Peapods: A New Form of Carbon; An International Forum on Nano-Materials Science (Xi'an Jiaotong University, Xian, P.R.China), (2005); 20050621; 160303178
 28. M.A. Khodorkovskii, T.O. Artamonova, S.V. Murashov, A.L. Shakhmin, L.P. Rakcheeva, A.A. Belyaeva, I.A. Shevkunov, Hisanori Shinohara, Yasuhiro Ito, and Hiroe Moribe; Intramolecular transitions in Dy@C82; 7th BIENNIAL INTERNATIONAL WORKSHOP IN RUSSIA FULLERENES AND ATOMIC CLUSTERS (IWFAC'2005), (St. Petersburg, Russia), (2005); 20050627; 160303156
 29. R. Saito, J. Jiang, Y. Oyama, K. Sato, S.G. Chou, Ge.G. Samsonidze, A. Jorio, M.A. Pimenta, C. Fantini, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Raman and photoluminescence intensity calculation of single wall carbon nanotubes; 1st Workshop on Nanotube Optics and Nanospectroscopy (Telluride, Colorado U.S.A), (2005); 20050717; 160302116
 30. M.S. Dresselhaus, R. Saito, and A. Jorio; Carbon Nanotube Physics form Raman and Photoluminescence Processes; 1st Workshop on Nanotube Optics and Nanospectroscopy, Vanderbilt Uni. & Rice Uni., Telluride Science Research Center, Telluride, Colorado U.S.A, (2005); 20050717; 160302123
 31. Hisanori Shinohara; Carbon Nanotube-Peapods: A New Form of Carbon; 第11回アジア化学会議, (2005); 20050824; 160303186
 32. H. Shinohara; Nano-Peapods in the Making (招待講演); NSF-MEXT Joint International Workshop for Carbon Nanotube and its Applications (CA USA), (2005); 20050913; 160303194
 33. J. Haruyama; Superconductivity with $T_c = 12$ K in entirely end-bonded multi-walled carbon nanotubes; Dynamical Properties of Solids 05, (2005); 20050929; 160305075
 34. Hisanori Shinohara; Carbon Nano-Peapods in Carbon Nanotechnology; International Symposium on Surface Science and Nanotechnology, (2005); 20051114;

160303214

35. Hisanori Shinohara; Synthesis and Characterization of Double-Wall Carbon Nanotubes; The 2nd Korea-Japan Symposium on Carbon Nanotube, (2005); 20051129; 160303224
36. Toshiya Okazaki; Dispersion effects on the photoluminescence mapping of single-walled carbon nanotubes in micellar solutions; PACIFICHEM2005 (日本化学会、ホノルル・ハワイ), (2005); 20051216; 160303228
37. Y. Awano; カーボンナノチューブの成長過程に関する計算物理シミュレーションとナノチューブのエレクトロニクス応用 ; HK-Japan nano workshop (香港科学技術大学, 香港, 中華人民共和国), (2006); 20060412; 160301014
38. Toshiya Okazaki; Photoluminescence behaviors of Er metallofullerenes, nano-peapods and peapods-derived double-wall carbon nanotubes; 第209回アメリカ電気化学会年会(デンバー、アメリカ合衆国), (2006); 20060509; 160303389
39. Hisanori Shinohara; Nano-peapods: A New Class of Carbon Nanotube Hybrids; The 7th International Conference on the Science and Application of Nanotubes (NT 06) (長野県長野市), (2006); 20060619; 160303295
40. Junji Haruyama, Izumi Takesue, Naoyoshi Murata, Shohei Chiashi, Shigeo Maruyama, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; High-Tc Superconductivity in entirely end-bonded multi-walled nanotubes; 7th international conference on the science and application of Nanotubes, Nagano, (2006); 20060623; 160305082
41. J. Haruyama; Superconductivity in entirely end-bonded multi-walled carbon nanotubes; 8th international Conference on Materials and Mechanisms of superconductivity and High-temperature Superconductors, (2006); 20060700; 160305081
42. Hisanori Shinohara; Synthesis and Characterization of Novel Carbon Nanotube Hybrid; The 14th International Conference on Composites and Nano-Engineering(ICCE-14) (Boulder, USA) (第14回コンポジットとナノエンジニアリングに関する国際会議、ボルダー、アメリカ), (2006); 20060703; 160303287
43. Hisanori Shinohara; Fullerenes: Putting Metal Atoms into Fullerenes; ICYS-ICMR Summer School on Nanomaterials(NIMS, Tsukuba, Japan.)(ICYS-ICMR ナノマテリアルに関する国際サマースクール、, (2006); 20060725; 160303290
44. J. Haruyama; High-Tc Superconductivity in entirely end-bonded multi-walled carbon nanotubes; Trends in Nanotechnology 2006, (2006); 20060900; 160305079
45. J. Haruyama; Superconductivity in entirely end-bonded multi-walled carbon nanotubes; International workshop on Mesoscopic superconductivity and Magnetism, (2006); 20060900; 160305080
46. Junji Haruyama; High-Tc superconductivity in multi-walled carbon nanotubes; World Technology Evaluation Center Workshop (WTEC of US, International House of Japan in Tokyo), (2006); 20060925; 160305077
47. R. Saito, J. Jiang, K. Sato, J. S. Park, A. Jorio, G. Dresselhaus and M. S. Dresselhaus; Excitonic effect on resonance Raman spectroscopy of single wall carbon nanotubes; Workshop on Foundations and Applications of Raman Spectroscopy, Oral, (Ceara Univ., Fortaleza Brazil), (2006); 20060926; 160302196

48. Hisanori Shinohara; Putting Fullerenes and Linear-Chain Polyyne into Carbon Nanotubes; The 21st Century COE International Symposium on Creation of Hybridized Material ハイブリッド物質に関する21世紀 COE 国際シンポジウム(長岡技術科学大学 新潟県長岡市), (2006); 20060929; 160303324
49. Hisanori Shinohara; Putting Linear Chain Polyyne Molecules into Carbon Nanotubes; The 3rd Korea-Japan Symposium on Carbon Nanotube 第3回韓日カーボンナノチューブシンポジウム(Sungkyunkwan University, The Fullerene and Nanotubes Research Society / 慶州市、韓国), (2006); 20061015; 160303323
50. R. Saito; Excitonic states and resonance Raman spectroscopy of single wall carbon nanotubes; HsunLee Lecture,(中国科学院金属材料研究所、瀋陽、中国), (2006); 20061025; 160302197
51. Hisanori Shinohara; Carbon Nano-Peapods: Synthesis and Characterization; The 21st Century COE-RCMS International Conference 分子機能の解明と創製に関する21世紀 COE - RCMS 国際会議(名古屋大学、名古屋), (2007); 20070110; 160303338
52. J.Haruyama; High-Tc superconductivity in self-assembled carbon nanotubes in nano-porous alumina templates and its application; 4th annual conference, Foundation of Nano-Sciense 07, Self-assembled Architectures and Devices Uta, USA, (2007); 20070400; 160305120
53. R. Kitaura, H. Okimoto, Y. Kato, T. Nakamura, Y. Kitamura, E. Nishibori, S. Aoyagi, M. Sakata and H. Shinohara; Structure and Properties of Rare-Earth Metallofullerenes and Metallofullerene Nano-Peapods: X-ray Diffraction and Soft X-ray Magnetic Circular Dichroism Spectroscopy; the 211th Meeting of the Electrochemical Society (the Hilton Chicago in Chicago, Illinois, USA), (2007); 20070509; 160303379
54. Toshiya Okazaki; Near-IR Photoluminescence from C60 nanopeapods; 第211回アメリカ電気化学会年会(シカゴ、アメリカ合衆国), (2007); 20070509; 160303390
55. Hisanori Shinohara; Putting Metallofullerenes and Linear-Chain Polyyne Molecules into Carbon Nanotubes; 第108回ブンゼン会議, (2007); 20070518; 160303377
56. R. Saito, Jie Jiang, K. Sato, S.J. Park, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Exciton-phonon interaction and Raman intensity of carbon nanotubes ; 2nd Workshop on Nanotube Optics & Nanospectroscopy, Wonton 2007, (2007); 20070605; 160302222
57. 篠原久典; Putting Metallofullerenes and Linear-Chain Polyyne Molecules into Carbon Nanotubes; The 8th International Workshop on Fullerenes and Atomic Clusters (IWFAC 2007) 第8回フラーレンと原子クラスターに関する国際ワークショップ, (2007); 20070702; 160303399
58. 篠原久典; Exploring the Internal Space of Fullerenes and Carbon Nanotubes; IFW Colloquium Leibniz-Institute Fur Festkoerper und Werkstofforschung (IFW), Dresden, Germany, (2007); 20070705; 160303401
59. 篠原久典; The Early Days on Endohedrals; An International Symposium on the 15th Years of FullereneStudy at Dresden 「ドレスデンでのフラーレン研究15年」国際シンポジウム、ドレスデン、ドイツ, (2007); 20070706; 160303400
60. R. Saito; Exciton in single wall carbon nanotubes; Semiconductor science and

technology forum(中国科学院半導体研究所), (2007); 20070726; 160302240

61. J.Haruyama; High-Tc superconductivity and its correlation with one-dimensional electron transport in carbon nanotubes; NATO Advanced Research Workshop; Electron Transport in Nanosystem Yalta, Ukraine, (2007); 20070900; 160305119
62. 篠原久典; Exploring the Inner Space of Fullerenes and Carbon Nanotubes; An International Workshop on Novel Fullerene-Related Materials, Oxford University, UK 新規フラーレンと関連物質に関する国際ワークショップ, オックスフォード大学, イギリス, (2007); 20070904; 160303424
63. J.Haruyama; Carbon nanotubes; High-Tc Superconductivity and one-dimensional electron correlation; International Symposium of Dynamical Properties on Solids 07, (2007); 20070926; 160305099

国内会議 27 件

1. 吉川正人; ゼオライトと炭素ナノ材料; 第 24 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会主催、岡崎市), 特別講演 2 (2003); 20030108; 160306001
2. 篠原久典; ピーポット:新しいナノカーボン物質; ナノ学会創立大会(ナノ学会、神戸市), (2003); 20030529; 160303013
3. 春山純志, 宮台信一郎, 高沢一也, 武田亜希, 堀七波, 武末出美, 赤崎達志, 高柳英明; カーボンナノチューブの超伝導は本物か?; 第四回電気学会カーボンナノチューブ材料応用技術調査専門委員会(東京), (2003); 20030602; 160305017
4. 齋藤理一郎; カーボンナノ材料の構造と電子状態; 応用物理学会第 119 回結晶工学分科会研究会(名大ベンチャービジネスラボラトリー 名古屋市), (2003); 20030613; 160302024
5. Masaki Takata, Eiji Nishibori, Makoto Sakata, and Hisanori Shinohara; Charge Density Level Endohedral Structures of Metallofullerene; 第 25 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、兵庫県津名郡), (2003); 20030725; 160303027
6. 春山純志; 多層ナノチューブにおける近接効果超伝導と量子情報通信への展開; 電気学会全国大会シンポジウム「新しい電気電子材料としてのカーボンナノチューブの魅力」, 青山学院大学相模原キャンパス, (2004); 20040300; 160305044
7. 岡崎俊也, 篠原久典; 金属フラーレン内包カーボンナノチューブ研究の最前線; 日本化学会第 84 春季年会(日本化学会、西宮市), (2004); 20040329; 160303057
8. R. Saito, J. Jiang, N. Kobayashi, A. Gruneis, G. Ge Samsonidze, S.G.Chou, L.G.Cancado, A.Jorio, M.A.Pimenta, G. Dresselhaus, and M.S.Dresselhaus; Optical properties of single wall carbon nanotubes; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、名古屋), (2005); 20050109; 160302094
9. 齋藤理一郎; 蛍光分光、ラマン分光はナノチューブの評価決定打か? - 理論から - ; 日本物理学会第 60 回年次大会(日本物理学会、東京理科大学野田キャンパス), (2005); 20050324; 160302111
10. 篠原久典; 金属内包フラーレンを含むピーポットのダイナミクス; 日本化学会第 8

- 5 春季年会 (2005), (2005); 20050326; 160303145
11. 青木さと子, 高井和之, 榎敏明, 篠原久典; 非グラファイトアモルファスカーボンへの磁性元素導入効果; 日本化学会第 85 春季年会 (2005), (2005); 20050326; 160303150
 12. 篠原久典; カーボンナノチューブの選択的合成法の開発とその評価; 日本化学会第 85 春季年会 (2005), (2005); 20050327; 160303146
 13. R. Saito; 金属カーボンナノチューブの特異な電子状態と物性; 日本金属学会第 136 回大会、社団法人日本金属学会主催、横浜国立大学常磐台キャンパス, (2005); 20050329; 160302113
 14. 岡本篤人, 篠原久典; ゼオライト CCVD 法を用いた単層カーボンナノチューブの直径分布制御; 第 66 回応用物理学会学術講演会, (2005); 20050909; 160303195
 15. 篠原久典; 金属カーバイド内包フラーレンの発見とダイナミクス; 分子科学研究所研究会 招待講演, (2005); 20051107; 160303215
 16. Hisanori Shinohara; 新規ナノカーボンの創製; 第 49 回イオン反応研究会, (2005); 20051205; 160303223
 17. 篠原久典; フラーレン、カーボンナノチューブそしてピーポット; 第 8 回フラーレン若手の会基調講演 (北陸先端科学技術大学、石川県), (2006); 20060830; 160303309
 18. 春山純志; 陽極酸化の 1 次元チャンネルを鋳型にしたナノチューブ生成と超伝導; 日本物理学会 2006 年秋季大会領域 7 シンポジウム「複合体化が広げるナノチューブの可能性」, (2006); 20060900; 160305085
 19. 篠原久典; 2 層カーボンナノチューブのゼオライトを用いた合成; 日本物理学会秋季大会 領域 7 シンポジウム (千葉大学、千葉), (2006); 20060923; 160303318
 20. 篠原久典; 金属内包フラーレンの創製とその特性評価および応用研究; 平成 18 年度「石川カーボン賞」受賞式 受賞者講演 (財団法人石川カーボン科学技術振興財団、東京 大手町), (2006); 20061017; 160303322
 21. 篠原久典; 「ナノカーボンの科学—セレンディピティーからの始まり—」; 平成 18 年度日本理化学協会東海ブロック研究会 (日本理化学協会東海ブロック、名古屋), (2006); 20061020; 160303321
 22. 篠原久典; 新規ナノカーボンの創製と評価および応用; 日本歯科理工学会 第 48 回学術講演会 特別講演 (日本歯科理工学会、名古屋市), (2006); 20061028; 160303327
 23. 春山純志; カーボンナノチューブにおける超伝導; (社) 未踏科学技術協会 超伝導科学記述研究会 第 64 回超伝導科学技術研究会ワークショップ、化学会館, (2006); 20061100; 160305084
 24. 篠原久典; 新規ナノカーボンの創製と評価および応用; 第 11 回関西半導体解析技術研究会 特別講演 (大日本スクリーン製造 (株)、京都), (2006); 20061117; 160303326
 25. 篠原久典; フラーレン科学の最新事情; 炭素協会 ニューカーボン・フォーラム (炭素協会、名古屋), (2006); 20061128; 160303328
 26. 篠原 久典; カーボン・ナノピーポットの創製 と評価 ; 日本化学会第 87 回春季年

会(2007)(日本化学会、大阪(関西大学千里山キャンパス)), 2G2-08 (2007);
20070326; 160303353

27. 篠原久典; 新規ナノカーボン物質とナノテクノロジー; 第5回ナノ学会大会 基調講演, (2007); 20070522; 160303378

口頭発表 (国内会議 134 件、国際会議 90 件)

国際会議 90 件

1. Antonio Souza Filho, Grace Shou, Georgii Samsonidze, Ado Jorio, Gene Dresselhaus, Mildred Dresselhaus, Riichiro Saito, and Anna Swan; Raman spectroscopy on isolated carbon nanotubes with small diameter; March meeting, American Physical Society {Austin Convention Center, Texas, USA}, G26.003 (2003); 20030304; 160302019
2. Gruneis, R. Saito, Ge.G. Samsonidze, M.A. Pimenta, A. Jorio, A.G. Souza Filho, M.S. Dresselhaus, and G. Dresselhaus; Anisotropic Raman scattering in the k space of graphite and carbon nanotubes; March meeting, American Physical Society {Austin Convention Center, Texas, USA}, G26.004 (2003); 20030304; 160302020
3. Ge.G. Samsonidze, R. Saito, A. Jorio, A.G. Souza Filho, A. Gruneis, M.A. Pimenta, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Addressing individual points in the Brillouin zone of graphite by resonance Raman spectroscopy on isolated single wall carbon nanotubes; March meeting, American Physical Society {Austin Convention Center, Texas, USA}, G26.013 (2003); 20030304; 160302021
4. J.Haruyama, S.Miyadai, K.Takazawa, A.Takeda, N.Hori, I.Takesue, T.Akazaki, and H.Takayanagi; Proximity-induced superconductivity and its re-entrance effect in niobium/multi-walled nanotube junctions; The 7th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors, (Rio de Janeiro, Brazil), (2003); 20030528; 160305012
5. J.Haruyama, S.Miyadai, K.Takazawa, A.Takeda, N.Hori, I.Takesue, T.Akazaki, and H.Takayanagi; Supercurrent through a diffusive multi-walled carbon nanotubes; Nanotube 03 (Seoul, Korea), (2003); 20030707; 160305009
6. T.Inazu, Y.Kusumoto, M.Mitome, Y.Kanda, and J.Haruyama; Self-gating suppressed rectification property in Y-junction multi-walled carbon nanotubes; Nanotube 03 (Seoul, Korea), (2003); 20030707; 160305010
7. R.Saito, A. Grueneis, G. Ge. Samsonidze, A. Jorio, A. G. Souza-Filho, M.A. Pimenta, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Resonant Raman Intensity of single wall carbon nanotubes; International Conference on the Science and Application of Nanotubes, NT03 {2003.7.7-11}{Culture Building, Seoul National University, Seoul, Korea}, (講演番号 50) (2003); 20030708; 160302023
8. J. Haruyama, S. Miyadai, K. Takazawa, A. Takeda, N. Hori, I. Takesue, T. Akazaki, and H. Takayanagi; Supercurrent through diffusive multi-walled carbon nanotubes with strong spin entanglement; The third international workshop on Quantum Nonplaner Nanostructures and Nanoelectronics (The Fullerenes and Nanotubes Research Society, Awaji), (2003); 20030720; 160305008
9. T. Shimada, T. Sugai, T. Okazaki, H. Shinohara, Y. Ohno, S. Kishimoto, and T. Mizutani; FET transport properties of double-wall carbon nanotubes; CREST & QNN'03 (The 3rd international workshop on Quantum Nonplaner Nanostructures

and Nanoelectronics) Joint International Workshop (フラーレン・ナノチューブ研究会、兵庫県津名郡), (2003); 20030721; 160303039

10. J.Haruyama, S.Miyadai, K.Takazawa, A.Takeda, N.Hori, I.Takesue, T.Akazaki, and H.Takayanagi; Injection of Cooper pairs into diffusive niobium/multi-walled carbon nanotube/aluminum junctions with phase memory; IEEE-NANO 2003 (San Fransisco, USA), (2003); 20030811; 160305011
11. J.Haruyama, S.Miyadai, K.Takazawa, A.Takeda, N.Hori, I.Takesue, T.Akazaki, and H.Takayanagi; Supercurrent through diffusive multi-walled carbon nanotubes; Proceedings of IEEE Nano, PA5, 0-7803-7977-2.1-4, P.627 (2003); 20030812; 160305019
12. J.Haruyama, S.Miyadai, K.Takazawa, A.Takeda, N.Hori, I.Takesue, T.Akazaki, and H.Takayanagi; Supercurrent through diffusive multi-walled carbon nanotubes; Fundamental Problems of Mesoscopic Physics; Interactions and Decoherence, (Granada, Spain) , (2003); 20030906; 160305007
13. T. Sugai, M. Yoshida, T. Shimada, T. Okazaki, K. Hirahara, S. Bandow, Y. Ohno, T. Mizutani, and H. Shinohara; Production and Characterization of Double Wall Carbon Nanotubes by High-temperature Pulsed Arc Discharge; The 8th IUMRS International Conference on Advanced Materials (IUMRS-ICAM2003), (The Materials Research Society of Japan (MRS-J), Pacifico Yokohama, Japan), (2003); 20031008; 160303014
14. Y. Sun, T. Inoue, T. Shimada, T. Okazaki, T. Sugai, K. Suenaga, and H. Shinohara; Synthesis and Characterization of Eu-Metallofullerenes and their Nano-Peapods; The 8th IUMRS International Conference on Advanced Materials (IUMRS-ICAM2003), (The Materials Research Society of Japan (MRS-J), Pacifico Yokohama, Japan), (2003); 20031008; 160303015
15. T. Inoue, T. Tomiyama, T. Okazaki, T. Sugai, T. Suematsu, N. Fujii, K. Nojima, and H. Shinohara; Metal-Carbides Endofullerenes: A New Class of Fullerenes ; The 8th IUMRS International Conference on Advanced Materials (IUMRS-ICAM2003), (The Materials Research Society of Japan (MRS-J), Pacifico Yokohama, Japan), (2003); 20031008; 160303016
16. T. Okazaki, and H. Shinohara; Synthesis and Characterization of Single-Wall Carbon Nanotubes by the Hot-Filament CVD Method; The 8th IUMRS International Conference on Advanced Materials (IUMRS-ICAM2003)(The Materials Research Society of Japan (MRS-J), Pacifico Yokohama, Japan), (2003); 20031008; 160303017
17. Taninaka, H. Kato, K. Shino, T. Sugai, Y. Terada, S. Heike, T. hashizume, and H. Shinohara; UHV-STM/STS Studies of La-Endohedral Metallofullerenes; The 8th IUMRS International Conference on Advanced Materials (IUMRS-ICAM2003), (The Materials Research Society of Japan (MRS-J), Pacifico Yokohama, Japan), (2003); 20031008; 160303018
18. J.Haruyama, S.Miyadai, K.Takazawa, A.Takeda, N.Hori, I.Takesue, T.Akazaki, and H.Takayanagi; Supercurrent through diffusive multi-walled carbon nanotubes with strong entanglement; Material Research Symposium, Fall meeting (Boston, USA), (2003); 20031201; 160305006

19. J.Haruyama; Proximity-induced superconductivity in multi-walled carbon nanotubes; March meeting of American physical society, Montreal, (2004); 20040300; 160305042
20. J.Haruyama, S.Miyadai, N.Kobayashi, M.Nomura, D.Sato, and J.Tokita; Uniqueness of proximity-induced superconductivity in carbon nanotubes; International Symposium on Mesoscopic Superconductivity and Spintronics 2004 (NTT 物性科学研究所), (2004); 20040302; 160305031
21. R. Saito, Ge.G. Samsonidze, A. Jorio, C. Fantini, M. Souza, M.A. Pimenta, A.G. Souza Filho, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Origin of intermediate frequency Raman modes in carbon nanotubes; Annual APS March Meeting 2004, (Palais des Congres de Montreal, Montreal, Quebec, Canada), (2004); 20040322; 160302055
22. V.W. Brar, A. Jorio, C. Fantini, B.R.A. Neves, M.A. Pimenta, R. Saito, Ge.G. Samsonidze, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Single and Double Resonance Raman G-band processes in Carbon Nanotubes; Annual APS March Meeting 2004, (Palais des Congres de Montreal, Montreal, Quebec, Canada), (2004); 20040322; 160302056
23. Jorio, M.A. Pimenta, C. Fantini, M. Souza, L. O. Ladeira, A.G. Souza Filho, R. Saito, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Step-like dispersive Raman modes in carbon nanotubes; Annual APS March Meeting 2004, (Palais des Congres de Montreal, Montreal, Quebec, Canada), (2004); 20040322; 160302057
24. Ge.G. Samsonidze, R. Saito, A. Gruneis, A. Jorio, A.G. Souza Filho, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Interband optical transitions in left and right handed single wall carbon nanotubes; Annual APS March Meeting 2004, (Palais des Congres de Montreal, Montreal, Quebec, Canada), (2004); 20040322; 160302058
25. J.Haruyama, S.Miyadai, N.Kobayashi, M.Nomura, and J.Tokita; Proximity-induced superconductivity in Nb/diffusive-MWNTs/Al junctions; Annual APS March Meeting 2004 (APS, Montreal), (2004); 20040324; 160305027
26. T. Shimada, T. Sugai, C. Fantini, M. Souza, L.G. Cancado, A. Jorio, M.A. Pimenta, R. Saito, A. Grueneis, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus, Y. Ohno, T. Mizutani, and H. Shinohara; Resonant Raman studies on double-wall carbon nanotubes by high-temperature pulsed arc discharge; International Conference on the Science and Application of Nanotubes (San Luis Potosi, S.L.P, Mexico), (2004); 20040719; 160303075
27. R. Saito, A. Gruneis, J. Jiang, Ge.G. Samsonidze, A. Jorio, M.A. Pimenta, A.G. Souza Filho, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Resonance Raman and optical intensity of isolated single-wall carbon nanotube; International Conference on the science and application of Nanotubes, IPICYT(Institute for Scientific and Technological research of San Luis Potosi), San Luis Potosi, MEXCO , (2004); 20040720; 160302063
28. Takesue, N.Kobayashi, S.Miyadai, and J.Haruyama; Competition of Cooper pairs and Luttinger liquid in Nb/SWNTs-rope junctions; International Conference on the science and application of Nanotubes, IPICYT(Institute for Scientific and Technological research of San Luis Potosi), San Luis Potosi, MEXCO, (2004); 20040723; 160305032

29. 小林直樹, 宮臺信一郎, 時田淳, 野村雅人, 武末出美, 春山純志;
Proximity-induced superconductivity in Nb/multi-walled carbon nanotubes/Al
junctions; International Conference on the science and application of Nanotubes,
IPICYT(Institute for Scientific and Technological research of San Luis Potosi), San
Luis Potosi, MEXCO, (2004); 20040723; 160305033
30. U.J. Kim, C.A. Furtado, X. Liu, R. Saito, M. Dresselhaus, and P.C. Eklund;
Chemical Processing of bundled Carbon Nanotubes into Macromolecules in Solution;
ACS National Exposition, The American Chemical Society, Pennsylvania Convention
Center (Philadelphia, USA), (2004); 20040825; 160302069
31. Junji Haruyama; Correlation of Luttinger liquid, superconductivity, and spin
entanglement in carbon nanotubes; XXVIII International Conference of Theoretical
Physics: Electron Correlation in Nano and Macrosystems (Ustron, Poland),
(2004); 20040902; 160305034
32. J. Jiang, R. Saito, A.Gruneis, A. Jorio, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus;
Electron-phonon matrix elements and resonance Raman spectroscopy intensities in
single-wall carbon nanotubes; International Symposium on Nanocarbons 2004
Nagano,IS N C , (2004); 20041117; 160302089
33. U.J. Kim, Xiaoming Liu, Clascidia A. Furtado, Gagan Chen, Humberto R. Gutierrez,
R. Saito, J. Jiang, M.S. Dresselhaus, and P.C. Eklund; Chemical processing and the
infrared-active vibrational modes of single-walled carbon nanotubes; MRS Fall
Meeting 2004, Material Research Society 主催、Hynes Convention Center/Sheraton
Boston Hoteel, MA. USA, (2004); 20041129; 160302090
34. Ge. G. Samsonidze, R. Saito, Naoki Kobayashi, A.Jorio, A.G.Souza Filho, S G Chou,
G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus ; Corrections to the optical transition
energies in single wall carbon nanotubes of smaller diameters; MRS Fall Meeting
2004, Material Research Society 主催、Hynes Convention Center/Sheraton Boston
Hoteel, MA. USA, (2004); 20041201; 160302091
35. Ge.G. Samsonidze, R. Saito, Jie Jiang, Hyunghin Son, Eduardo Barros, S G Chou, G.
Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Vibrational Properties of Small Diameter
Single-wall Carbon nanotubes: ; MRS Fall Meeting 2005(Material Research Society,
Hynes Convention Center, MA. USA), (2004); 20041201; 160302142
36. Jorio, L. G. Cancado, M. Souza, C. Fantini, M. A. Pimenta, Ge. G. Samsonidze, S.
G. Chou, G. Dresselhaus, M. S. Dresselhaus, A. Gruneis, and R. Saito; Resonance
Raman spectroscopy to study and characterize defects on carbon nanotubes and
other nano-graphite systems; MRS Fall Meeting 2004, Material Research Society 主
催、Hynes Convention Center/Sheraton Boston Hoteel, MA. USA, (2004);
20041202; 160302092
37. S. G. Chou, H. B. Rubeiro, E. B. Barros, A. P. Santos, Ge. G. Samsonidze, M. A.
Pimenta, A. Jorio, F. P. Filho, M. S. Dresselhaus, R. Saito, M. Zheng, G. B. Onoa,
E. D. Semke, A. K. Swan, M. S. Unlu, and B. B. Goldberg; Optical Characterizations
of DNA wrapped Carbon Nanotubes Hybrids; MRS Fall Meeting 2004, Material
Research Society 主催、Hynes Convention Center/Sheraton Boston Hoteel, MA.
USA, (2004); 20041202; 160302093
38. Atsushi Taninaka, Haruhito Kato, Nobuyuki Fukui, Toshiki Sugai, Yasuhiko Terada,
Seiji Heike, Tomihiro Hashizume, and Hisanori Shinohara; UHV-STM/STS Studies

of Endohedral La-metallofullerenes; The 12th International Colloquium on Scanning Probe Microscopy, (2004); 20041209; 160303116

39. Ge.G. Samsonidze, R. Saito, Jie Jiang, A. Gruneis, A. Jorio, S.G.Chou, A.G. Souza , G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; The physics behind the family behavior of optical transition energies in single-wall carbon nanotubes; 2005 APS March Meeting(APS, LA), B27.00010 (2005); 20050321; 160302105
40. R.Saito, Jie Jiang, A.Gruneis, S.G.Chou, Ge.G.Samsonidze, A.Jorio, G.Dresselhaus, and M.S.Dresselhaus; Resonance Raman intensity excitation spectra of single wall carbon nanotubes; 2005 APS March Meeting, American Physical Society 主催 , Los Angeles Convention Center, Los Angeles, USA, D27.00008 (2005); 20050321; 160302106
41. C.Fantini, A.Jorio, M.Souza, R.Saito, Ge.G.Samsonidze, G.Dresselhaus, M.S. Dresselhaus, and Marcos Pimenta; Intermediate frequency modes in resonance Raman spectra of single-wall carbon nanotubes; 2005 APS March Meeting, American Physical Society 主催 , Los Angeles Convention Center, Los Angeles, USA, D27.00009 (2005); 20050321; 160302107
42. J.Haruyama, I.Takesue, N.Kobayashi, S.Chiashi, S.Maruyama, T.Sugai, and H.Shinohara; Tomonaga-Luttinger liquid related Superconductivity in end-bonded carbon nanotubes; March meeting of American Physical Society, LA, (2005); 20050322; 160305052
43. S.G.Chou, A.Weksh, Ge.G.Samsonidze, Jie Jiang, R.Saito, F.Plentz, Ado Jorio, M.A. Pimenta, M.Zheng, G.B.Onoa, E.D.Semke, G.Dresselhaus, M.S.Dresselhaus, A.K. Swan, B.Goldberg, and M.S.Unlu; Probing the Phonon-Assisted Relaxation Process in DNA-wrapped Carbon Nanotubes Using Polarization Dependent Optical Spectroscopy; 2005 APS March Meeting, American Physical Society 主催 , Los Angeles Convention Center, Los Angeles, USA, (2005); 20050323; 160302109
44. J. Haruyama, J. Mizubayashi, T. Okazaki, H. Shinohara, T. Nakanishi et al; Gate-controlled Tomonaga-Luttinger liquid in peapod; March meeting of American Physical Society, LA, (2005); 20050323; 160305053
45. K.Sasaki, Y.Kawazoe, R.Saito, and S.Murakami; Remarks on Edge States with the Aharonov-Bohm Flux; 2005 APS March Meeting, American Physical Society 主催 , Los Angeles Convention Center, Los Angeles, USA, X25.00013 (2005); 20050325; 160302108
46. N.Kobayashi, I.Takesue, J.Haruyama, S.Chiashi, S.Maruyama, T.Sugai, and H.Shinohara; Superconductivity in entirely end-bonded multi-walled carbon nanotubes; The 2005 China International Conference on Nanoscience and Technology , (2005); 20050509; 160305066
47. J.Haruyama; Possibility of molecular quantum computation in carbon nanotubes; NATO ASI Conference on Quantum Computation and Quantum Information (NATO Advanced Institute, Crete, Greece), (2005); 20050512; 160305064
48. J.Mizubayashi, J.Haruyama, I.Takesue, T.Okazaki, H.Shinohara, N.Harada, and Y.Awano; Gate-controlled Tomonaga-Luttinger liquid and atomic-like behaviors in peapod quantum dots; The 2005 China International Conference on Nanoscience and Technology, (2005); 20050610; 160305065

49. R. Saito , J. Jiang, Y. Oyama, K. Sato, S.G. Chou, Ge.G. Samsonidze, A.J orio, M.A. Pimenta, A.G. Souza Filho , G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Relaxation processes in Raman and photoluminescence of single- wall carbon nanotube; NT05, 6th International Conference on the science and application of Nanotubes (Goteborg, Sweden), (2005); 20050627; 160302114
50. J. Jiang, R. Saito, Y. Oyama, K. Sato, A. Gruneis, S.G. Chou, Ge.G. Samsonidze, A. Jorio, F. Triozon, S. Roche, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Family pattern in electron-phonon matrix elements and relaxation time in carbon nanotubes; NT05, 6th International Conference on the science and application of Nanotubes (Goteborg, Sweden), (2005); 20050627; 160302115
51. U.J. Kim, Xiaoming Liu, Clascidia A. Furtado, Gudan Chen, R. Saito, J. Jiang, M.S. Dresselhaus, and P.C. Eklund; Infrared-Active Vibrational Modes of Single-Walled Carbon Nanotubes; NT05 6th International Conference on the science and application of Nanotubes, Chalmers Conference Centre at the Chalmers University of Technology, Chalmers Platsen 1 41296 Goteborg, Sweden, (2005); 20050627; 160302120
52. Pimenta, Ado Jorio, F. Plentz, C. Fantini, H.B. Ribeiro, R. Saito, M.S. Dresselhaus, M.S. Strano, and D. Resasco ; Optical transitions and phonon-related processes in different samples of carbon nanotubes using resonance Raman and photoluminescence; NT05 6th International Conference on the science and application of Nanotubes, Chalmers Conference Centre at the Chalmers University of Technology, Chalmers Platsen 1 41296 Goteborg, Sweden, (2005); 20050627; 160302121
53. 武末出美, 小林直樹, 春山純志, 千足昇平, 丸山茂夫, 菅井俊樹, 篠原久典; High-Tc Superconductivity in entirely end-bonded multi-walled carbon nanotubes; Sixth International Conference on the Science and Application of Nanotubes , (2005); 20050630; 160305067
54. J.Mizubayashi, J.Haruyama, I.Takesue, T.Okazaki, H.Shinohara, N.Harada, and Y.Awano; Gate-controlled Tomonaga-Luttinger liquid and atomic-like behaviors in peapod quantum dots; Sixth International Conference on the Science and Application of Nanotubes , (2005); 20050630; 160305068
55. E.Cruz-Silva, M.Terrones, F.Lopez-Urias, E.Munoz-Sandoval, H.Terrones , R.Saito, M. Dresselhaus, and M.Endo; Structural, Electronic and vibrational properties of atomic carbon nanowires; NT05 6th International Conference on the science and application of Nanotubes, Chalmers Conference Centre at the Chalmers University of Technology, Chalmers Platsen 1 41296 Goteborg, Sweden, (2005); 20050701; 160302122
56. Jorio, C.Fantini, Jie Jiang, R.Saito , Ge.G.Samsonidze, M.S.Dresselhaus, M.Strano, D.E.Resasco, and M.A.Pimenta; Resonance Raman Spectroscopy of Carbon Nanotubes with Many Excitation Laser Lines; 1st Workshop on Nanotube Optics and Nanospectroscopy, Vanderbilt Uni. & Rice Uni., Telluride Science Research Center, Telluride, Colorado U.S.A, (2005); 20050717; 160302124
57. Yuji Awano; Carbon nanotube technologies: via interconnects and molecular dynamic study; NSF - MEXT Joint Symposium(NSF-MEXT, CA) , (2005); 20050911; 160301011

58. R. Saito, K. Sato, Y. Oyama, J. Jiang, A. Jorio, G. Dresselhouse, and M.S. Dresselhouse; Optical properties of carbon nanotubes; NSF-MEXT Joint International Workshop for Carbon Nanotube and its applications , (2005); 20050913; 160302131
59. Jie Jiang, R.Saito, Y.Oyama, and K.Sato; Excitonic properties of single-wall carbon nanotubes; 2nd Korea-Japan Symposium on Carbon Nanotube, (JSPS/CREST JST, Matsushima), (2005); 20051128; 160302136
60. R.Saito, K.Sato, Y.Oyama, Jie Jiang, A.Jorio, Dresselhouse , and M.S.Dresselhouse; Electron phonon interaction and optical response of carbon nanotubes; 2nd Korea-Japan Symposium on Carbon Nanotube (JSPS/CREST JST, Matsushima), (2005); 20051128; 160302137
61. K.Sato, R.Saito, Y.Oyama, L.G.Cancado, Jie Jiang, M.A.Pimenta, A.Jorio, Ge.G. Samsonidze, Dresselhouse, and M.S.Dresselhouse; The double resonance Raman Intensity in graphite and nanotubes; 2nd Korea-Japan Symposium on Carbon Nanotube (JSPS/CREST JST, Matsushima), (2005); 20051128; 160302138
62. Y.Oyama, R.Saito, K.Sato, Jie Jiang, L.G. Cancado, M.A.Pimenta, Ge.G.Samsonidze, Dresselhouse, and M.S.Dresselhouse; The elastic scattering matrix elements at defects of nano-graphite and nanotubes; 2nd Korea-Japan Symposium on Carbon Nanotube (JSPS/CREST JST, Matsushima), (2005); 20051128; 160302139
63. Junji Haruyama; High-Tc Superconductivity in Entirely End-bonded Multi-walled Carbon Nanotubes; European Nano Systems 2005 , (2005); 20051214; 160305071
64. Junji Haruyama; ATOMIC-LIKE BEHAVIORS AND ORBITAL-RELATED LUTTINGER LIQUID IN CARBON NANO-PEAPOD QUANTUM DOTS; European Nano Systems 2005, (2005); 20051214; 160305072
65. K. Sasaki, S. Murakami, and R. Saito; Stabilization mechanism of edge states graphene; Nanoelectronics 2006, Novel Nanomaterials, Quantum Transport, and Noise of Electrons and Photons, Lancaster University. UK, (2006); 20060110; 160302149
66. R. Saito, J. Jiang, S.Roche , K.Sasaki, S.Murakami, K.Sato, and Y.Oyama; Magnetic Properties of Carbon Nanotubes and Nanographite; 強磁場シンポジウム、強磁場研究センター(主催 物質材料研究機構、つくば市), (2006); 20060119; 160302150
67. R. Saito, J. Jiang, J.S. Park, K. Sato, and Y. Oyama; Resonance Raman photoluminescence spectroscopy of single wall carbon nanotubes and nanographite; Seminar at Center for Nanotubes and Nanostructured Composites, CNNC SungKyunKwan University, Korea, (2006); 20060223; 160302169
68. M. Endo, Mauricio Terrones, Y.A. Kim, T. Hayashi, H. Muramatsu, R. Saito, Federico Villalpando-Paez, S.G. Chou, and M.S. Dresselhaus; A Novel Vibrational Mode in Carbon Systems; APS March Meeting 2006 (American Physical Society (Baltimore, MD. USA), (2006); 20060314; 160302155
69. R. Saito, Jie Jiang, K. Sato, Ado Jorio, Ge.G. Samsonidze, S.G. Chou, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Chirality dependence of Raman intensity of single wall carbon nanotubes ; APS March Meeting 2006(American Physical Society, Baltimore, MD. USA), (2006); 20060316; 160302153

70. Ado Jorio, C. Fantini, P.A.T. Araujo, M.A. Pimenta, D.A. Heller, M.S. Strano, M. S. Dresselhaus, Y. Oyama, Jie Jiang, and R. Saito; Carbon Nanotube Population Analysis from Raman and Photo luminescence Intensities ; APS March Meeting 2006, (American Physical Society, Baltimore, MD. USA), (2006); 20060316; 160302156
71. Paulo A.T.Araujo, S.K. Doorn, A.G. Souza Filho, Jie Jiang, R. Saito, S. Murayama, M.A. Pimenta, and A.Jorio; Resonance Raman Spectroscopy of 1.2i dt < 2.0nm Diameter Single Wall Carbon Nanotubes in the ES33 and ES44 optical Range; APS March Meeting 2006 (American Physical Society, Baltimore, MD. USA), (2006); 20060316; 160302158
72. C. Fantini, E. Ceuz, A. Jorio, M.Terrones, H. Terrones, G. Van Lier, J-C. Charlier, R. Saito, Y.A. Kim, T. Hayashi, M. Maramatsu, and M. Endo; Resonance Raman Study of linear Carbon Chains Formed by the Heat Treatment of Double-Wall Carbon Nanotubes; APS March Meeting 2006 (American Physical Society, Baltimore, MD. USA), (2006); 20060316; 160302159
73. Georgii G. Samsonidze, Hyungbin Son, S.G. Chou, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus, R. Saito, and Jie Jiang ; Phonon anomalies in the resonance Raman spectra of graphite and single-wall carbon nanotubes ; APS March Meeting 2006 (American Physical Society, Baltimore, MD. USA), (2006); 20060316; 160302160
74. S.G. Chou, H. Son, Eduardo Barros, Georgii G. Samsonidze, Ming Zheng, R. Saito, G. Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; Optical studies of finite length effects in short DNA-wrapped carbon nanotubes; APS March Meeting 2006 (American Physical Society, Baltimore, MD. USA), (2006); 20060316; 160302161
75. Antonio Souza filho, M. Endo, M. Muramatsu, Y.A. Kim, Takuya Hayashi, N. Akuzawa, R. Saito, and M.S. Dresselhaus; Resonance Raman scattering in Br₂-adsorbed double carbon nanotubes; APS March Meeting 2006 (American Physical Society, Baltimore, MD. USA), (2006); 20060317; 160302157
76. R. Saito, Jie Jiang, S.J. Park, and K. Sato; Photoluminescence and resonance Raman intensity of single-wall carbon nanotubes ; Hong Kong - Japan Workshop on Carbon Related Nanostructures, Hong Kong University of Science and Technology, Clearwater Bay, 香港, (2006); 20060412; 160302166
77. J.Haruyama; One-dimensional electron correlation and superconductivity in multi-walled carbon nanotubes ; European Material Research Society Spring meeting 07, (2006); 20060600; 160305097
78. Riichiro Saito, Jiang Jie, Kentaro Sato, JinSung Park, Grace S Chou, Georgy Samsonidze , Ado Jorio, Marcos A Pimenta, Antonio G . Souza -Filho, Gene Dresselhaus, and Mildred S Dresselhaus; Chirality and energy dependence of first and second order resonance Raman intensity; NT06 : Seventh International Conference on the Science and Application of Nanotubes, Organizing Committee Nt06 , Nagano Metropolitan Hotel(長野市南石堂町 1346),D.006, D.006 (2006); 20060620; 160302172
79. R. Saito, J. Jiang, K. Sato, J. S. Park, G. Dresselhaus and M. S. Dresselhaus; Exciton-phonon interaction and resonance Raman intensity of single wall carbon nanotubes; The 3rd Japan-Koria Sympositum on Carbon Nanotube, Oral Session IV,(CNNC, Sungkyunkwa Univ., Gyeongju TEMF Hotel, Gyeongju, Korea),

(2006); 20061015; 160302192

80. J.Haruyama, N.Murata, Y.Ueda, S.Maruyama, H.Shinohara et al., ; Magnetization drops in arrays of superconductive carbon nanotubes; APS March Meeting , Denver2007, (2007); 20070300; 160305088
81. Shin G. Chou, Hyunbin Son, Aurea Zare, Ado Jorio, Riichiro Saito, Mildred Dresselhaus and Gene Dresselhaus ; Length characterization of DNA-Wrapped carbon nanotubes using Raman Spectroscopy ; APS March Meeting 2006, (American Physical Society 主催、Colorado Convention Center, Denver, CO, U.S.A) , P23.00004 (2007); 20070306; 160302201
82. Riichiro Saito, Jie Jiang, A. Jorio, K.Sato, G. Dresselhaus and M.S. Dresselhaus; Exciton-phonon interaction and Raman intensity of carbon nanotubes; APS March Meeting 2006, (American Physical Society 主催、Colorado Convention Center, Denver, CO, U.S.A) , J28.00003 (2007); 20070306; 160302202
83. N.Murata, J. Haruyama, Y.Ueda, M.Matsudaira, M.Karino, Y.Shiina, Y.Yagi, E.Einarsson, S.Chiashi, S.Maruyama, N.Sugai, T.Sugai, and H.Shinohara ; Magnetization drops in arrays of superconductive multi-walled carbon nanotubes; APS March Meeting 2006, Session L31 (American Physical Society 主催、Colorado Convention Center, Denver, CO, U.S.A), (2007); 20070306; 160305076
84. Ken-ichi Sasaki, Jie Jiang, Riichiro Saito, Seiichiro Onari, and Yukio Tanaka; Theory of superconductivity in carbon nanotubes and graphene; APS March Meeting 2006, R1.00270 (APS, Denver, U.S.A) , (2007); 20070307; 160302199
85. Eduardo Barros, Antonio Souza Filho, Yoong-Ahm Kim, Hiroyuki Muramatsu, Takuya Hayashi, Riichiro Saito, Moribonu Endo, and Mildred Dresselhaus; Raman Spectroscopy in Single-Wall and Double-Wall Carbon Nanotube Systems Doped with ; APS March Meeting 2006, (American Physical Society 主催、Colorado Convention Center, Denver, CO, U.S.A) , N31.00001 (2007); 20070307; 160302200
86. Georgy Samsonidze, Eduardo Barros, Riichiro Saito, Hyunbin Son, Gene Dresselhaus and Mildred Dresselhaus ; Electron-phonon coupling mechanism, Kohn anomalies and Peierls; APS March Meeting 2006, (American Physical Society 主催、Colorado Convention Center, Denver, CO, U.S.A) , P27.00014 (2007); 20070307; 160302203
87. Daiyu Kondo, Shintaro Sato, Yoshitaka Yamaguchi, Taisuke Iwai and Yuji Awano; Growth of single and double-walled carbon nanotubes on a substrate using size-classified catalyst nanoparticles with an impactor; 2007 Electronic Materials Conference (University of Notre Dame, Indiana, USA) , (2007); 20070620; 160301018
88. R. Saito, K. Sato, J. Jiang, J. S. Park, W. Izumida, Y. Miyauchi, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; Excitonic properties of single wall carbon nanotubes; A3 Foresight Program (Meeting and Summer School) in Beijing, (2007); 20070728; 160302236
89. Yuki Asada, Shota Kuwahara, Toshiki Sugai, Ryo Kitaara and Hisanori Shinohara; Observation and Characterization of SWNT-DNA hybrids by Electric force microscopy ; The 4th joint IRTG SYMPOSIUM between Nagoya University and University of Munster, (2007); 20070906; 160303418

90. Kazunori Ohashi, Nobuyuki Fukui, Hisashi Umemoto, Toshiki Sugai, Hisanori Shinohara; UHV-STM/STS observation of Lu₂@C₇₆ metallofullerene; The 4th joint IRTG SYMPOSIUM between Nagoya University and University of Munster, (2007); 20070906; 160303419

国内会議 134 件

1. 春山純志; Spintronics and superconductivity in carbon nanotubes; 第24回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(2003年1月・分子科学研究所), (2003); 20030108; 160305001
2. 栗野祐二; Present status and future prospects of carbon nanotube electron devices; 第24回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、岡崎市), (2003); 20030109; 160301001
3. Takashi Shimada, Hiromichi Yoshida, Toshiki Sugai, Toshiya Okazaki, Yutaka Ohno, Shinya Iwatsuki, Shigeru Kishimoto, Takashi Mizutani, and Hisanori Shinohara; FET Characteristics of DWNTs Produced by High-Temperature Pulsed-Arc Discharge; 第24回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会主催、岡崎市), (2003); 20030109; 160303003
4. Toshiya Okazaki, and Hisanori Shinohara; Production of Fullerenes and Carbon Nanotubes by the Hot-Filament Assisted CVD Method; 第24回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会主催、岡崎市), (2003); 20030110; 160303005
5. Kazuhiro Shino, Atsushi Taninaka, Yasuhiro Ito, Kozue Okada, Toshiki Sugai, Yasuhiko Terada, Seiji Heike, Tomihiro Hashizume, and Hisanori Shinohara; UHV-STM/STS Studies of Scandium Endohedral Metallofullerenes Sc₂@C₇₄; 第24回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会主催、岡崎市), (2003); 20030110; 160303006
6. Atsushi Taninaka, Kazuhiro Shino, Toshiki Sugai, Yasuhiko Terada, Seiji Heike, Tomihiro Hashizume, and Hisanori Shinohara; Structural and Electronic Properties of La Endohedral Metallofullerenes using UHV-STM/STS; 第24回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会主催、岡崎市), (2003); 20030110; 160303007
7. 宮台信一郎, 高沢一也, 武田亜希, 堀七波, 神田優子, 杉山直之, 春山純志; カーボンナノチューブへのクーパー対注入—近接効果超伝導とその再帰効果—; 電子情報通信学会、電子デバイス/シリコン材料・デバイス研究会(北大2003), (2003); 20030200; 160305002
8. 楠本亮祐, 三留雅幸, 神田優子, 春山純志; Y字型カーボンナノチューブの創製とその電子物性; 電子情報通信学会、電子デバイス/シリコン材料・デバイス合同研究会「量子効果デバイスおよび関連技術」(札幌市), 12 (2003); 20030211; 160305003
9. 菅井俊樹, 吉田宏道, 嶋田行志, 岡崎俊也, 坂東俊治, 篠原久典; パルスアーク放電法を用いた2層カーボンナノチューブの生成と精製; 2003年春季第50回応用物理学関係連合講演会(応用物理学会、神奈川県横浜市神奈川大学), 27pZE-4 (2003); 20030327; 160303009
10. 嶋田行志, 菅井俊樹, 大野雄高, 岩附伸也, 岸本茂, 水谷孝, 吉田宏道, 岡崎俊也, 篠原久典; 二層カーボンナノチューブ FET の電気的特性; 2003年春季第

50 回応用物理学関係連合講演会 (応用物理学会、神奈川県横浜市神奈川大学),
29pG-5 (2003); 20030329; 160303008

11. R. Saito, A. Gruneis, T. Kimura, A. Jorio, A.G. Souza Filho, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus, and M.A. Pimenta; ナノチューブにおける共鳴ラマン分光; 日本物理学会 第 58 回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 31aZB-11 (2003); 20030331; 160302013
12. Gruneis, R.Saito, T. Kimura, A. Jorio, A. G. Souza Filho, G. Dresselhaus, M. S. Dresselhaus, and M. A. Pimenta; Electron-phonon interaction in graphite and carbon nanotubes; 日本物理学会 第 58 回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 31aZB-12 (2003); 20030331; 160302014
13. 菅井俊樹, 吉田宏道, 嶋田行志, 岡崎俊也, 平原佳織, 坂東俊治, 大野雄高, 水谷孝, 篠原久典; Structural studies on double-wall nanotubes; 第 25 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ研究会、兵庫県津名郡), 1-11 (2003); 20030723; 160303029
14. S. Bandow, T. Hiraoka, K. Hirahara, H. Shinohara, and S. Iijima; Diameter Control of Inner Tubes Developed from Peapods; 第 25 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ研究会、兵庫県津名郡), (2003); 20030723; 160303033
15. Takashi Shimada, Yutaka Ohno, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, Shigeru Kishimoto, Takashi Mizutani, and Hisanori Shinohara; Hysteresis in Carbon Nanotubes Field Effect Transistors; 第 25 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ研究会、兵庫県津名郡), (2003); 20030724; 160303032
16. 宮台信一郎, 高沢一也, 武田亜希, 堀七波, 武末出美, 赤崎達志, 高柳英明; 多層カーボンナノチューブにおける超伝導電流; 第 25 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ研究会、兵庫県津名郡), Vol.34, P.537-539 (2003); 20030724; 160305015
17. Toshiya Okazaki, and Hisanori Shinohara; High-Yield Synthesis of Carbon Nanotubes and Fullerenes by the Hot-Filament Assisted CVD Method; 第 25 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ研究会、兵庫県津名郡), (2003); 20030725; 160303024
18. Tatsuhisa Kato, Hideto Matsuoka, Haruhito Kato, Hisanori Shinohara, L. O. Husebo, and L. J. Wilson; Spin States of Water-soluble C60 and Metallofullerenes; 第 25 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ研究会、兵庫県津名郡), (2003); 20030725; 160303025
19. 岡崎俊也, 篠原久典; 熱フィラメント CVD 法による単層カーボンナノチューブの合成とキャラクタリゼーション; 2003 年秋季第 64 回応用物理学会学術講演会 (応用物理学会、福岡市), 30p-E-2 (2003); 20030830; 160303034
20. 嶋田行志, 大野雄高, 岡崎俊也, 菅井俊樹, 岸本茂, 水谷孝, 篠原久典; カーボンナノチューブ・ナノピーポット FET におけるヒステリシス特性; 2003 年秋季第 64 回応用物理学会学術講演会 (応用物理学会、福岡市), 31-E-10 (2003); 20030831; 160303035
21. 宮台信一郎, 高沢一也, 武田亜希, 堀七波, 武末出美, 赤崎達志, 高柳英明; 多層カーボンナノチューブにおける超伝導電流; 日本物理学会第 60 回年次大会 (日本物理学会、岡山市), (2003); 20030920; 160305013

22. 武末出美, 水林潤, 平野信治, 神田優子, 春山純志, 菅井俊樹, 吉田宏道, 嶋田行志, 岡崎俊也, 篠原久典, 原田直樹, 栗野祐二; 二層カーボンナノチューブの物性; 日本物理学会第60回年次大会(日本物理学会、岡山市), (2003); 20030920; 160305014
23. R. Saito, A. Grueneis, M.S. Dresselhaus, Ge.G. Samsonidze, M.A. Pimenta, A. Jorio, and A.G. Souza-Filho; ナノチューブの二重共鳴ラマン分光による音響フォノンの異方性; 日本物理学会 2003 年秋季大会 (岡山市), 21aXF-9 (2003); 20030921; 160302029
24. Grueneis, R.Saito, Ge.G.Samsonidze, A. Jorio, M.A.Pimenta, A.G.Souza Filho, G.Dresselhaus, and M.S.Dresselhaus; Tight binding method and Raman spectra in small diameter carbon nanotubes; 日本物理学会 2003 年秋季大会 (岡山市), (2003); 20030923; 160302030
25. 嶋田行志, 大野雄高, 岡崎俊也, 菅井俊樹, 岸本茂, 水谷孝, 篠原久典; カーボンナノチューブ・ナノピーポットにおける輸送特性の温度依存性; 日本物理学会 2003 年秋季大会(日本物理学会、岡山市), 23aXF-6 (2003); 20030923; 160303036
26. 齋藤理一郎; カーボンナノチューブの共鳴ラマン分光; 第 7 回 VBL シンポジウム(名古屋大学ベンチャービジネスラボラトリ、名古屋市), (2003); 20031021; 160302038
27. 嶋田行志, 大野雄高, 水谷孝, 篠原久典; ナノカーボントランジスタ特性と動作機構; 電気学会研究会(青山学院大学、東京), EFM-03-37, P.9-13 (2003); 20031219; 160303051
28. 大淵真理, 栗野祐二; Molecular Dynamics Simulation on CVD Formation Process of Carbon Nanotubes with Catalytic Nano-Particles; 第 26 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、岡崎市), (2004); 20040107; 160301006
29. Masaki Hasegawa, Takahiko Asaoka, Atsushi Taninaka, Hisanori Shinohara, Naotoshi Nakashima, and Yu Morimoto; Electrochemistry of Fullerene Composite Films in Oxygen Atmosphere; 第 26 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、岡崎市), (2004); 20040108; 160303048
30. T. Inoue, Y. Ito, H. Moribe, T. Tomiyama, T. Okazaki, T. Sugai, T. Suematsu, N. Fujii, K. Nojima, and H. Shinohara; Systematic study of yttrium endohedral metallofullerenes by ^{13}C NMR; 第 26 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、岡崎市), (2004); 20040109; 160303045
31. Y. Ohno, T. Okazaki, S. Kishimoto, H. Shinohara, and T. Mizutani; Photocurrent in a single SWNT; 第 26 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、岡崎市), (2004); 20040109; 160303046
32. R. Saito ; Electron-phonon coupling in graphite; 第 3 回ナノカーボン研究会(東京), (2004); 20040303; 160302051
33. 沖本治哉, 加藤治人, 井上崇, 伊藤靖浩, 森部裕江, 梅本久, 岡崎俊也, 菅井俊樹, R. Bolskar, J. M. Alford, 篠原久典; 金属内包フラーレンの選択的抽出と分離における酸化反応の効果; 日本化学会第84春季年会(日本化学会、西宮市), (2004); 20040327; 160303056
34. Takashi Inoue, Tetsuo Tomiyama, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, and Hisanori

- Shinohara ; Y2C2 クラスターを内包したフラーレン; 日本化学会第84春季年会(日本化学会、西宮市), (2004); 20040327; 160303058
35. 吉田宏道, 菅井俊樹, 篠原久典; 高温パルスアーク放電法を用いた2層カーボンナノチューブ合成における触媒金属効果; 日本化学会第84回春季年会(日本化学会、西宮市), (2004); 20040327; 160303059
 36. 小林直樹, 宮臺信一郎, 時田淳, 野村雅人, 高澤一也, 武田亜希, 堀七波, 武末出美, 春山純志; Nb/MWNT/Al系 近接場超伝導の構造依存性; 日本物理学会第59回年次大会(日本物理学会、福岡市), (2004); 20040329; 160305028
 37. 水林潤, 武末出美, 渡辺剛, 神田優子, 春山純志, 菅井俊樹, 篠原久典, 原田直樹, 栗野祐二, 石橋幸治, 鈴木正樹, 布施智子; 二層カーボンナノチューブ量子ドットへの単一キャリア注入; 日本物理学会第59回年次大会(日本物理学会、福岡市), (2004); 20040329; 160305029
 38. 武末出美, 赤崎達志, 宮臺信一郎, 小林直樹, 時田淳, 野村雅人, 春山純志, 高柳英明; NbN/多層カーボンナノチューブ接合におけるキャリア輸送特性 - 朝永-ラッティンジャー液体的振る舞いと超伝導の相関 - ; 日本物理学会第59回年次大会(日本物理学会、福岡市), (2004); 20040329; 160305030
 39. R. Saito, J. Jiang, A. Gruneis, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; 孤立ナノチューブの発光と吸収の遷移確率; 日本物理学会第59回年次大会(日本物理学会、福岡市), 30aZP8 (2004); 20040330; 160302048
 40. Naoki Kobayashi, R. Saito, J. Jiang, and A. Gruneis; 曲率とエキシトン効果を考慮した光学遷移エネルギー計算; 日本物理学会第59回年次大会(日本物理学会、福岡市), 30aZP9 (2004); 20040330; 160302049
 41. 谷口里紗, 木村淳一, 岡崎俊也, 菅井俊樹, 尾関雄二, 吉川正人, 篠原久典; ゼオライトを用いた触媒化学気相成長(CVD)法によるDWNTsの高収率合成; 第51回応用物理学関係連合講演会(八王子市), (2004); 20040330; 160303074
 42. J. Haruyama, S. Miyadai, N. Kobayashi, M. Nomura, and D. Sato; Strong spin entanglement in Cooper pairs of carbon nanotubes under the influence of high magnetic fields; 第27回フラーレン・ナノチューブシンポジウム・東京大学, (2004); 20040700; 160305045
 43. R. Saito, J. Jiang, and A. Gruneis ; Electron-phonon interaction and double resonance Raman spectroscopy of single wall carbon nanotubes; 第27回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、東京), (2004); 20040728; 160302064
 44. P. Ramesh, T. Okazaki, R. Taniguchi, J. Kimura, T. Sugai, K. Sato, Y. Ozeki, and H. Shinohara; A selective synthesis of double-wall carbon nanotubes on mesoporous silica using alcohol chemical vapor deposition; 第27回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、東京), (2004); 20040728; 160303087
 45. 安武裕輔, Zujin Shi, 岡崎俊也, 篠原久典, 真島豊; 金属内包フラーレンのスイッチング現象のSTSによる観察; 第65回応用物理学学会学術講演会(東北学院大学、仙台市泉区), (2004); 20040901; 160303082
 46. 嶋田行志, 菅井俊樹, 篠原久典; 単層および2層カーボンナノチューブのG'バンドラマンスペクトル; 第65回応用物理学学会学術講演会(応用物理学会、仙台市), (2004); 20040901; 160303084

47. R.Saito, A.Gruneis, J.Jiang, K.Sato, and Y.Oyama ; 単層カーボンナノチューブの共鳴ラマン分光における電子格子相互作用; 日本物理学会2004年秋大会 , (2004); 20040912; 160302075
48. 嶋田行志, 菅井俊樹, C.Fantini, M.Souza, L.G.Cancado, A.Jorio, M.A.Pimenta, 齋藤理一郎, A.Grueneis, G.Dresselhaus, M.S.Dresselhaus, 大野雄高, 水谷孝, 篠原久典; 孤立二層カーボンナノチューブにおける G プライムバンドラマン分光; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市), (2004); 20040912; 160303085
49. 稲津哲彦, 広川潤一, 春山純志; Y 字型カーボンナノチューブ物性の分岐角度依存性; 日本物理学会 2004 年秋季大会(青森大学), (2004); 20040914; 160305035
50. 渡辺剛, 水林潤, 日沖求, 武末出美, 春山純志, 菅井俊樹, 吉田宏道, 嶋田行志, 岡田俊也, 篠原久典, 原田直樹, 栗野祐二; ピーポッドにおけるゲート電圧変調朝永・ラッティンジャー液体の可能性; 日本物理学会 2004 年秋季大会(青森大学), (2004); 20040914; 160305036
51. 岡崎俊也, 早水裕平, 水野耕平, Don N. Futaba, 畠賢治, 湯村守雄, 飯島澄男; NIR photoluminescence of SWNTs produced by the 'Super-Growth' process; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2005); 20050107; 160303123
52. Eiji Nishibori, Kenichi Iwata, Makoto Sakata, Masaki Takata, Yasuhiro Ito, Atsushi Taninaka, Hiroe Moribe, and Hiranori Shinohara; The Structure of Dimetallofullerene, La₂@C₇₈ and Ti₂C₂@C₇₈; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2005); 20050107; 160303127
53. Hisashi Umemoto, Takashi Inoue, Tetsuo Tomiyama, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; The 1st Td-symmetry Fullerene: Lu₂@C₇₆(Td); 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2005); 20050107; 160303129
54. R. Saito; ナノカーボンの共鳴ラマン分光と発光; 第3回ナノカーボン研究会,ナノカーボン研究会, (2005); 20050302; 160302110
55. R. Saito; ナノチューブの単分子分光と光励起電子の緩和機構; 平成 18 年春季応用物理学会シンポジウム, (2005); 20050322; 160302167
56. 岡崎俊也, 早水裕平, 水野耕平, Don N. Futaba, 畠賢治, 湯村守雄, 飯島澄男; NIR photoluminescence and resonance Raman mappings of SWNTs; 日本化学会第 85 春季年会(2005), (2005); 20050326; 160303136
57. 梅本久, 井上崇, 富山徹夫, 菅井俊樹, 篠原久典; 初の Td 対称フラーレン Lu₂@C₇₆(Td)の創製と単離; 日本化学会第 85 春季年会(2005), (2005); 20050326; 160303143
58. 沖本治哉, 奥村正文, R.D. Bolskar, J.M. Alford, 加藤治人, 篠原久典; 発煙硫酸を用いた Gd@C₈₂(OH)_n Gd@C₆₀(OH)_n の合成と MRI 造影剤への応用; 日本化学会第 85 回春季年会(2005), (2005); 20050327; 160303144
59. R. Saito, Jie Jiang, K. Sato, Y. Oyama, and Park Jin Sung; ナノチューブの発光強度とラマン強度における励起子効果; 日本物理学会第 61 回年次大会, (2005); 20050328; 160302162
60. K. Sato, Y. Oyama, R. Saito, and Jie Jiang ; ナノチューブの弾性散乱と D - band 強度; 日本物理学会第 61 回年次大会, (2005); 20050328; 160302163

61. 岸直希, 平岡樹, 木村淳一, Palanisamy Ramesh, 佐藤謙一, 尾関雄治, 菅井俊樹, 篠原久典; ゼオライト CCVD 成長 2 層カーボンナノチューブの加熱酸化による分離精製; 第 52 回応用物理学関係連合講演会, (2005); 20050329; 160303141
62. 菅井俊樹; パルスアーク放電法によるカーボンナノ材料の合成とその生成過程; 放電学会 平成 17 年度 春季 合同シンポジウム(東京都港区、芝浦工業大学), (2005); 20050517; 160303163
63. T. Sugai, H. Yoshida, and H. Shinohara; 高温パルスアーク放電法によるカーボンナノチューブの構造制御と精製; 第 29 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム 京都市左京区、京都大学時計台記念ホール, (2005); 20050725; 160303179
64. J. Haruyama, N. Kobayashi, I. Takesue, S. Chiasi, S. Maruyama, T. Sugai, and H. Shinohara; Superconductivity in entirely end-bonded multi-walled carbon nanotubes; 第 29 回フラーレン・ナノチューブシンポジウム(京都市), (2005); 20050725; 160305069
65. 齋藤毅, 大嶋哲, 許維春, 松浦宏治, 岡崎俊也, 湯村守雄, 飯島澄男; Selective Diameter-Control of Single-Walled Carbon Nanotubes by the Enhanced Direct-Injection-Pyrolytic-Synthesis (DIPS) Method; 第 29 回フラーレン・ナノチューブ総合討論会(京都), (2005); 20050727; 160303232
66. 岡崎俊也, 齋藤毅, 松浦宏治, 大嶋哲, 湯村守雄, 小山祐二, 齋藤理一郎, 飯島澄男; Dispersion effects on the photoluminescence mapping of single-walled carbon nanotubes in micellar solutions; 第 29 回フラーレン・ナノチューブ総合討論会(京都), (2005); 20050727; 160303233
67. 土肥博史, 菊池聡史, 桑原彰太, 菅井俊樹, 篠原久典; 人工糖鎖高分子によるカーボンナノチューブの分散: 糖鎖 - ナノチューブハイブリッドの調製; 第 29 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(京都大学), (2005); 20050727; 160303271
68. 齋藤毅, 大嶋哲, 許維春, 松浦宏治, 岡崎俊也, 湯村守雄, 飯島澄男; 直噴熱分解合成法を用いた単層カーボンナノチューブの選択的直径制御; 2005 秋季応用物理学学会学術講演会(徳島), (2005); 20050908; 160303230
69. 安武裕輔, Zujin. Shi, 岡崎俊也, 篠原久典, 真島豊; アルカンチオール SAM による金属内包フラーレン-金属電極間に働く相互作用制御; 第 66 回応用物理学学会学術講演会, (2005); 20050909; 160303171
70. 松浦宏治, 齋藤毅, 岡崎俊也, 大嶋哲, 湯村守雄, 飯島澄男; 水溶性蛋白質で被覆された単層カーボンナノチューブ複合材料; 生体機能科学関連シンポジウム(日本化学会、名古屋), (2005); 20050917; 160303234
71. R.Saito, J.Jiang, K.Sato, and Y.Oyama; ナノチューブの電子格子相互作用と発光分光における緩和; 日本物理学会 2005 年秋大会, (2005); 20050919; 160302125
72. R.Saito; ナノチューブ欠陥に起因するラマンスペクトル; 日本物理学会 2005 年秋大会, (2005); 20050919; 160302126
73. K. Sasaki, Y. Kawazoe, R. Saito; エッジ状態の安定性; 日本物理学会 2005 年秋大会, (2005); 20050919; 160302132
74. Y. Sato, M. Terauchi, Y. Saito, R. Saito; TEM-EELS による 2 層カーボンナノチューブの電子構造の研究; 日本物理学会 2005 年秋大会, (2005); 20050919; 160302133
75. 水林潤, 春山純志, 岡崎俊也, 篠原久典, 原田直樹, 栗野祐二; カーボンナノピ

- ーボットにおける異常なべき乗則と原子的振る舞い; 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050921; 160305073
76. 水林潤, 小林直樹, 春山純志, 武末出美, 千足昇平, 丸山茂夫, 菅井俊樹, 篠原久典; 完全終端した多層カーボンナノチューブにおける超伝導の発現; 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050921; 160305074
 77. 梅本久, 井上崇, 富山徹夫, 北浦良, 菅井俊樹, 篠原久典; ルテチウム内包フラーレン Lu_2C_{2n} および $(\text{Lu}_2\text{C}_2)\text{C}_{2n}$ の分子構造に関する研究; 分子構造総合討論会 東京-2005, (2005); 20050927; 160303188
 78. 伊藤靖浩, 赤地祐彦, 岡崎俊也, 篠原久典; エルビウムカーバイド内包フラーレン $(\text{Er}_2\text{C}_2)\text{C}_{82}$ の蛍光特性; 2005 年度分子構造総合討論会, (2005); 20050928; 160303193
 79. 齋藤毅, 大嶋哲, 許維春, 松浦宏治, 岡崎俊也, 湯村守雄, 飯島澄男; 単層カーボンナノチューブの選択的直径制御合成; 分子構造総合討論会(東京), (2005); 20050928; 160303236
 80. 岡崎俊也, 齋藤毅, 松浦宏治, 大嶋哲, 湯村守雄, 小山祐二, 齋藤理一郎, 飯島澄男; カーボンナノチューブ構造評価法としての発光マッピング; 分子構造総合討論会(東京), (2005); 20050929; 160303235
 81. R. Saito; カーボンナノチューブのラマン分光を主とした物性; カーボンナノチューブを利用した複合材の開発研究会, (2005); 20051117; 160302147
 82. 青木さと子, 高井和之, 榎敏明, 篠原久典; 磁性元素を導入した非グラファイトアモルファスカーボンの物性; 第 32 回炭素材料学会年会, (2005); 20051208; 160303213
 83. R. Saito, J. Jiang, K. Sato, and Y. Oyama; Family Pattern of Photoluminescence and Raman Intensity of Single wall Carbon Nanotubes; 第 30 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレンナノチューブ研究会、名城大学), (2006); 20060107; 160302140
 84. 沖本治哉, 中村哲也, 北浦良, 山田貴之, 北村豊, 松下智裕, 室隆桂之, 井上崇, 菅井俊樹, 七尾進, 篠原久典; 軟 X 線磁気円二色性を用いた Er 内包フラーレンの元素選択磁気測定; 第 30 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ学会、名古屋市), (2006); 20060107; 160303201
 85. 大窪清吾, 岡崎俊也, 飯島澄男; Fluorescence switching in $\text{Er}@\text{C}_{82}$ by solvent-induced electron transfer; 第 30 回フラーレン・ナノチューブ総合討論会, (2006); 20060108; 160303237
 86. 齋藤毅, 大嶋哲, 許維春, 松浦宏治, 岡崎俊也, 湯村守雄, 飯島澄男; Selective diameter-control of single-walled carbon nanotubes by the enhanced direct-injection-pyrolytic-synthesis method; 第 30 回フラーレン・ナノチューブ総合討論会, (2006); 20060108; 160303242
 87. 村田尚義¹, 齊藤祐介¹, 五十嵐孝子^{1,2}, 岩淵容子^{1,2}, 春山純志^{1,2}, 村中隆弘¹, 秋光純^{1,2} (¹: 青山学院大学 ²: JST-CREST); 超伝導ナノチューブの磁化率測定; 日本物理学会 2006 年年次大会(愛媛大学), (2006); 20060300; 160305102
 88. 岸直希, 菊地聡史, 菅井俊樹, 篠原久典; DWNTs 濃縮過程における SWNTs, DWNTs のフォトルミネッセンス観察; 第 53 回応用物理学関係連合講演会(武蔵工業大学、東京都世田谷区), (2006); 20060322; 160303255

89. 近藤大雄、川端章夫、佐藤信太郎、栗野祐二; 熱フィラメント CVD 法による基板上に配向した 2 層カーボンナノチューブの低温成長; 2006 年春季 第 53 回応用物理学関係連合講演会(応用物理学学会、東京都), (2006); 20060323; 160301021
90. 岡崎俊也、齋藤毅、大嶋哲、湯村守雄、飯島澄男; As-grown 単層カーボンナノチューブとミセル水溶液の発光マッピングの比較; 日本化学会年会(東京), (2006); 20060327; 160303243
91. 赤地孝夫、伊藤靖浩、井上崇、藤田渉、阿波賀邦夫、北浦良、菅井俊樹、篠原久典; イットリウム金属内包フラーレン Y@C82(I)および(Y2C2)@C82(III)の磁気測定; 日本化学会第 86 春季年会, (2006); 20060327; 160303251
92. 沖本治哉、中村哲也、北浦良、北村豊、山田貴之、松下智裕、室隆桂之、井上崇、伊藤靖浩、梅本久、菅井俊樹、七尾進、篠原久典; 軟 X 線磁気円二色性を用いた金属内包フラーレンの元素選択磁化解析; 日本化学会第 86 回春季年会 日大理工学部舟橋キャンパス、千葉県船橋市), (2006); 20060327; 160303254
93. 桑原彰太、菅井俊樹、篠原久典; カーボンナノチューブの酸化過程の AFM 観察; 日本化学会第 86 春季年会(日本大学理工学部船橋キャンパス), (2006); 20060327; 160303257
94. 上野太郎、大窪清吾、宮原恒晃、鈴木信三、阿知場洋次、岡崎俊也、塚越一仁、片浦弘道; 二層カーボンナノチューブの光物性; 日本物理学会(松山), (2006); 20060328; 160303244
95. 土肥博史、菊池聡史、桑原彰太、菅井俊樹、篠原久典; 糖鎖高分子を用いた糖鎖 - 単層カーボンナノチューブ複合体の合成; 日本化学会第 86 春季年会, (2006); 20060330; 160303268
96. Yanli Zhao, Haruhisa Nakano, Hirohiko Murakami, Toshiki Sugai, Hisanori Shinohara, and Yahachi Saito; A new growth mechanism of single-walled carbon nanotubes synthesized by catalytic decomposition of alcohol; 第 31 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ学会、津), 1P-23 (2006); 20060712; 160303303
97. Guoqing Ning, Naoki Kishi, Masahiro Shiraishi, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; A High-Yield Synthesis and Characterization of C60@DWNT Nanopeapods; 第 31 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ学会、津市), 2-6 (2006); 20060714; 160303298
98. Yuhsuke Yasutake, Yasuhiro Ito, Zujin Shi, Toshiya Okazaki, Hisanori Shinohara and Yutaka Majima; Observation of Endohedral Metallofullerenes Diffusion Tendency on Self-Assembled Monolayers; 第 31 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ学会、津), 3-1 (2006); 20060714; 160303304
99. 岡崎俊也、坂東俊治、田村豪主、藤田容子、K. Iakoubovskii、S. Kazaoui、南信次、齋藤毅、末永和知、飯島澄男; ピーボッドから作製した 2 層カーボンナノチューブの発光特性; 分子構造総合討論会(静岡), (2006); 20060922; 160303398
100. Ken-ichi Sasaki, Masahiro Suzuki, and Riichiro Saito; カーボンナノチューブにおけるエッジ状態の超伝導; 日本物理学会第 62 回年次大会 (日本物理学会、千葉), 23aYF-2 (2006); 20060923; 160302186
101. 井出光隆、佐野博晃、椎名雄一郎、松平将治、村田尚義、八木裕子、春山純志; 多層ナノチューブ中の朝永・ラッティンジャー液体によるクーパー対の分離; 日本物理学会 2006 年秋季大会、千葉大学, (2006); 20060923; 160305092

102. K. Sato, R. Saito, J. Jiang, and J. Park; カーボンナノチューブにおける二重共鳴ラマン強度; 日本物理学会第 62 回年次大会 (日本物理学会, 千葉), 24pYB-11 (2006); 20060924; 160302188
103. 宮田耕充、柳和宏、岡崎俊也、真庭豊、片浦弘道; 化学ドーピングされた単層カーボンナノチューブの光物性; 日本物理学会 2006 年秋季大会(千葉), (2006); 20060924; 160303397
104. Ken-ichi Sasaki, S. Murakami, and Riichiro Saito; エッジ状態の連続理論; 日本物理学会第 62 回年次大会 (日本物理学会, 千葉), 26aZB-9 (2006); 20060926; 160302187
105. R. Saito, Jie Jiang, K.Sato, and S.J. Park; Exciton effect on Raman spectra of single wall carbon nanotubes; 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム P-9(フラーレンナノチューブ研究会, 名城大学、愛知県名古屋市), P-9 (2007); 20070213; 160302209
106. Ryo Kitaura, Haruya Okimoto, Yuko Kato, Tetsuya Nakamura, Eiji Nishibori, Shinobu Aoyagi, Makoto Sakata, and Hisanori Shinohara; Characterization of Metallofullerenes and Fullerene Nano-peapods by Synchrotron Radiation: Soft X-ray Magnetic Circular Dichroism Spectroscopy and X-ray Diffraction; 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ学会、名古屋市 名城大学), (2007); 20070214; 160303346
107. 柳和宏、大窪清吾、岡崎俊也、宮田耕充、片浦弘道; Deactivation of singlet oxygen by nano-carbon materials; 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合討論会(名古屋), (2007); 20070214; 160303393
108. 村田尚義、松平将治、狩野雄二、八木裕子、春山純志、Eric Einarsson、千足昇平、丸山茂樹、岸直樹、菅井俊樹、篠原久典; 超伝導多層チューブにおける磁化測定; 日本物理学会 2007 年春季大会、鹿児島大学, (2007); 20070300; 160305090
109. 井出光隆、河野浩明、齋藤充俊、春山純志; 多孔質アルミナ膜テンプレートを使った DNA/ナノチューブ結合系の創製; 日本物理学会 2007 年春季大会、鹿児島大会, 18aRJ-5 (2007); 20070300; 160305091
110. K. Sasaki, M.Suzuki, R. Saito, S.Onari and Y.Tanaka; カーボンナノチューブにおけるエッジ超伝導理論; 日本物理学会第 63 回年次大会 (日本物理学会, 鹿児島), 18pRJ-5 (2007); 200703018; 160302204
111. R. Saito, J. Jiang, K.Sato and J. Park; ナノチューブの励起子フォノン相互作用とラマン強度; 日本物理学会第 63 回年次大会 (日本物理学会, 鹿児島), 20aRJ-3 (2007); 20070320; 160302205
112. K. Sato, R. Saito, Jie Jiang, and Ado Jorio; ナノチューブの光学遷移における励起子効果; 日本物理学会第 63 回年次大会 (日本物理学会, 鹿児島), 20aRJ-2 (2007); 20070320; 160302206
113. 浅田有紀、土肥博史、桑原彰太、北浦良、菅井俊樹、篠原久典; 高速液体クロマトグラフィーを用いたカーボンナノチューブの分離および静電気力顕微鏡観察; 日本化学会第 87 回年会 (日本化学会, 大阪), 2G2-18 (2007); 20070325; 160303360
114. 伊藤靖浩、岡崎俊也、大窪清吾、沖本治哉、赤地祐彦、大野雄高、中村哲也、水谷孝、北浦良、菅井俊樹、篠原久典; エルビウム 2 個内包フラーレンの光物性; 日本化学会第 87 春季年会 (日本化学会, 大阪), 2G2-44 (2007); 20070326; 160303349

115. 桑原彰太, 菅井俊樹, 篠原久典; カーボンナノチューブのモル吸光係数の決定; 日本化学会第 87 回春季年会(2007) (日本化学会、大阪(関西大学千里山キャンパス)), 2G2-08 (2007); 20070326; 160303351
116. 若林知成, 西出大亮, 永山寛幸, 村上哲史, 片浦弘道, 阿知波洋次, 篠原久典; 水素終端ポリリン分子: 分光学的特徴と安定化; 日本化学会第 87 回春季年会(2007) (日本化学会、大阪(関西大学千里山キャンパス)), 2G2-08 (2007); 20070326; 160303355
117. 赤地孝夫, 伊藤靖浩, 高橋仁美, 梅本久, 井上崇, 坂東俊治, 藤田渉, 阿波賀邦夫, 北浦良, 菅井俊樹, 篠原久典; 溶媒フリーの金属内包フラーレン $M@C_{82}(I)(M=Y, La, Lu)$ 固体の磁気物性; 日本化学会第 87 回春季年会(2007) (日本化学会、大阪(関西大学千里山キャンパス)), 2G2-08 (2007); 20070326; 160303358
118. 沖本治哉, 北浦良, 北村豊, 伊藤靖浩, 小川大輔, 赤地孝夫, 菅井俊樹, 松下智裕, 室隆桂之, 大沢仁志, 中村哲也, 篠原久典; 軟 X 線磁気円二色性を用いた異種金属内包フラーレンの元素選択磁化解析; 第 87 回日本化学会春季年会(主催: 日本化学会 会場: 関西大学 千里山キャンパス), (2007); 20070326; 160303366
119. 近藤大雄, 佐藤信太郎, 山口佳孝, 岩井大介, 栗野祐二; インパクト法でサイズ分級した触媒ナノ微粒子による単層・2 層カーボンナノチューブ成長; 2007 年春季第 54 回応用物理学関係連合講演会, (2007); 20070327; 160301016
120. 福井信志, 吉田宏道, 菅井俊樹, 篠原久典; 二層カーボンナノチューブの UHV/STM 観察; 2007 年春季 第 54 回応用物理学関係連合講演会 (応用物理学会、青山学院大学、神奈川県相模原市), 29p-ZR-9 (2007); 20070329; 160303347
121. 片浦弘道, 上野太郎, 宮田耕充, 真庭豊, 岡崎俊也, 鈴木信三, 阿知波洋次; 孤立単層カーボンナノチューブの Radial Breathing Mode 振動数; 第 5 回ナノ学会(つくば), (2007); 20070521; 160303392
122. 近藤大雄, 佐藤信太郎, 山口佳孝, 岩井大介, 栗野祐二; Low temperature growth of single and double-walled carbon nanotubes on a substrate using catalyst nanoparticles size-classified with an impactor; 第 33 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ学会、福岡市), (2007); 20070711; 160301019
123. 佐藤健太郎, 齋藤理一郎, Jie Jiang, Gene Dresselhaus, Mildred S. Dresselhaus; 単層カーボンナノチューブの光学遷移におけるカイラル角依存性と励起子効果; 第 33 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, 1--8 (2007); 20070711; 160302231
124. Yasuhiro Ito, Toshiya Okazaki, Shingo Ohkubo, Masahiro Akachi, Haruya Okimoto, Yutaka Ohno, Takashi Mizutani, Tetsuya Nakamura, Ryo Kitaura, Toshiki Sugai and Hisanori Shinohara; Enhanced 1.5 μm Fluorescence from Erbium-Carbide Metallofullerenes; 第 33 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム 九州大学医学部百年講堂 福岡, 2-1 (2007); 20070712; 160303407
125. 春山純志, 水林潤, 武末出美, 岡崎俊也, 篠原久典, 原田直樹, 栗野祐二; ピーボッドへの単一電子注入; 第 33 回フラーレン・ナノチューブシンポジウム(九州大学、福岡市), (2007); 20070713; 160305104
126. 岡崎俊也, 大窪清吾, 中西毅, 齋藤毅, 岡田晋, 大谷実, 坂東俊治, 飯島澄男; フ

ラーレン内包によるカーボンナノチューブ光学的バンドギャップ変調; 第1回分子科学討論会(仙台), (2007); 20070920; 160303423

127. 伊藤 靖浩, 岡崎 俊也, 大窪 清吾, 赤地 祐彦, 沖本 治哉, 大野 雄高, 水谷 孝, 中村 哲也, 北浦 良, 菅井 俊樹, 篠原 久典; エルビウム内包フラーレンの $1.5\ \mu\text{m}$ 近赤外蛍光; 第1回分子科学討論会(仙台), (2007); 20070920; 160303425
128. 沖本 治哉, 北浦 良, 北村 豊, 伊藤 靖浩, 小川 大輔, 今津 直樹, 菅井 俊樹, 松下 智裕, 室 隆桂之, 大沢 仁志, 中村 哲也, 篠原 久典; 軟 X 線磁気円二色性による異種金属内包フラーレンの元素選択磁化解析; 第1回分子科学討論会(仙台), (2007); 20070920; 160303426
129. R. Saito, K. Sato, J. Park ; ナノチューブ励起子ファミリーパターンの不連続性; 日本物理学会第 62 回年次大会 (日本物理学会, 札幌), (2007); 20070921; 160302241
130. K. Sato, R. Saito, Jie Jiang; ナノチューブにおける短距離クローン相互作用パラメータのカイラル角依存性; 日本物理学会第 62 回年次大会 (日本物理学会, 札幌), (2007); 20070921; 160302242
131. K. Sasaki, M. Suzuki, R. Saito, S. Onari, Y. Tanaka; グラフェン超伝導のフェルミエネルギー依存性; 日本物理学会第 62 回年次大会 (日本物理学会, 札幌), (2007); 20070924; 160302243
132. M. Suzuki, K. Sasaki, R. Saito, S. Onari, Y. Tanaka; エッジ状態の超伝導ギャップの位置依存性; 日本物理学会第 62 回年次大会 (日本物理学会, 札幌), (2007); 20070924; 160302244
133. 福井信志・加藤裕子・吉田宏道・菅井俊樹・平家誠嗣・藤森正成・諏訪雄二・橋詰富博・篠原久典; 超高真空走査トンネル顕微鏡による二層カーボンナノチューブの層間相互作用の観察; 日本化学会第1回関東支部大会(首都大学東京), (2007); 20070927; 160303429
134. 伊藤 靖浩, 岡崎 俊也, 大窪 清吾, 赤地 祐彦, 沖本 治哉, 大野 雄高, 水谷 孝, 中村 哲也, 北浦 良, 菅井 俊樹, 篠原 久典; エルビウム内包フラーレンの $1.5\ \mu\text{m}$ 近赤外蛍光; 日本化学会第1回関東支部大会(首都大学東京), (2007); 20070928; 160303428

ポスター発表 (国内会議 107 件、国際会議 62 件)

国際会議 62 件

1. Ge. G. Samsonidze, R. Saito, A. Jorio, and A. G. Souza Filho; Anisotropy in the phonon dispersion relations of graphite and carbon nanotubes measured by Raman spectroscopy; Fall meeting of Material Research Society{Hynes Convention Center & Sheraton Boston Hotel and Towers, Boston, MA, USA}, F8.10 (2002); 20021204; 160302001
2. Gruneis, R. Saito, Ge. G. Samsonidze, M. A. Pimenta, A. Jorio, A. G. Souza Filho, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; Characterization of nanographite and carbon nanotubes by polarization dependent optical spectroscopy; Fall meeting of Material Research Society{Hynes Convention Center & Sheraton Boston Hotel and Towers, Boston, MA, USA}, F3.47 (2002); 20021204; 160302002
3. Toshiya Okazaki, Hisanori Shinohara; Synthesis and characterization of single-wall

carbon nanotubes by hot-filament assisted chemical vapor deposition; ナノチューブの科学と応用に関する国際会議 (Korea Science and Engineering Foundation ソウル、韓国), (2003); 20030707; 160303020

4. 菅井俊樹, 吉田宏道, 嶋田行志, 岡崎俊也, 平原佳織, 坂東俊治, 大野雄高, 水谷孝, 篠原久典; Structures and properties of purified double wall carbon nanotubes by high-temperature pulsed arc discharge; ナノチューブの科学と応用に関する国際会議 (Korea Science and Engineering Foundation ソウル、韓国), (2003); 20030707; 160303021
5. Takashi Shimada, Yutaka Ohno, Toshiya Okazaki, Kazutomo Suenaga, Toshiki Sugai, Shigeru Kishimoto, Takashi Mizutani, and Hisanori Shinohara; Carrier transport properties of metallofullerenes nanopeapods; ナノチューブの科学と応用に関する国際会議 (Korea Science and Engineering Foundation ソウル、韓国), No.*, P.139 (2003); 20030710; 160303022
6. T. Shimada, Y. Ohno, T. Okazaki, T. Sugai, K. Suenaga, S. Kishimoto, T. Mizutani, and H. Shinohara; Transport Properties of Novel Carbon Nanotubes and Nanopeapods; The 11th International Conference on Modulated Semiconductor Structures (奈良市), (2003); 20030714; 160303019
7. P. Ramesh, T. Okazaki, R. Taniguchi, J. Kimura, T. Sugai, and H. Shinohara; Selective synthesis of double-walled carbon nanotubes by catalytic chemical vapor deposition of alcohol on mesoporous silica; International Conference on the Science and Application of Nanotubes (NT04), (San Luis Potosi, Mexico), P.34 (2004); 20040719; 160303073
8. Y. Ohno, Y. Kurokawa, T. Shimada, Y. Murakami, A. Sakai, K. Hiraga, M. Ishida, T. Okazaki, S. Kishimoto, S. Maruyama, H. Shinohara, and T. Mizutani; Synthesis of peapods directly on substrates; International Conference on the Science and Application of Nanotubes (NT04), (San Luis Potosi, Mexico), (2004); 20040719; 160303076
9. P. Ramesh, T. Okazaki, R. Taniguchi, J. Kimura, N. Kishi, T. Sugai, K. Sato, Y. Ozeki, and H. Shinohara; Studies on the selective growth of double-wall carbon nanotubes using MCM41 materials as the catalyst support; 1st Japan-Korea Symposium on Carbon Nanotubes, (2004); 20041013; 160303110
10. N.Fukui, A. Taninaka, H.Yoshida, T. Sugai, Y. Terada, K. Miki, S. Heike, M.Fujimori, T. Hashizume, and H. Shinohara; Placing carbon nanotubes on Cu(111) using pulsed-valve injection; The 12th International Colloquium on Scanning Probe Microscopy, (2004); 20041209; 160303132
11. Atsuto Okamoto, and Hisanori Shinohara; Control of diameter distribution of SWNTs using the zeolite-CCVD method; Sixth International Conference on the Science and Application of Nanotubes, (2005); 20050626; 160303173
12. Toshiki Sugai ; Large scale production and purification of high-quality DWNTs by high-temperature pulsed arc discharge; Sixth International Conference on the Science and Application of Nanotubes (Gothenburg, Sweden), (2005); 20050626; 160303180
13. Takashi Shimada, Yuhei Miyauchi, Toshiki Sugai, Hisanori Shinohara, and Shigeo Maruyama; Photoluminescence from SWNTs and DWNTs dispersed in saccharide solution; Sixth International Conference on the Science and Application of Nanotubes, (2005); 20050627; 160303169

14. Takashi Shimada, Yuhei Miyauchi, Toshiki Sugai, Hisanori Shinohara, and Shigeo Maruyama; Optical characterization of double-walled carbon nanotubes synthesized by high-temperature pulsed arc discharge; 1st Workshop on Nanotube Optics and Nanospectroscopy, (2005); 20050717; 160303149
15. Yuhsuke Yasutake, Zujin Shi, Toshiya Okazaki, Hisanori Shinohara, and Yutaka Majima; Molecular orientation switch of an endohedral metallofullerene on alkanethiol self-assembled monolayer; MRS 2005, 29th Symposium on the Scientific Basis for Nuclear Waste Management, (2005); 20050912; 160303172
16. 桑原彰太, 秋田成司, 白木原雅史, 菅井俊樹, 中山喜萬, 篠原久典; Fabrication and characterization of high-resolution AFM tips with double-wall carbon nanotubes ; International Symposium on Surface Science and Nanotechnology (ISSS-4)(埼玉県 大宮ソニックシティ), (2005); 20051114; 160303176
17. 福井信志, 吉田宏道, 菅井俊樹, 平家誠嗣, 藤森正成, 諏訪雄二, 寺田康彦, 橋詰富博, 篠原久典; Direct observation of superstructures and lattice images of double-wall carbon nanotubes by using UHV-STM; International Symposium on Surface Science and Nanotechnology (ISSS4) (埼玉県 大宮ソニックシティ), (2005); 20051114; 160303183
18. Mari Ofuchi, Yuji Awano; Theoretical study of carbon nanotube growth with effect of hydrogen and oxygen; 第2回韓日カーボンナノチューブ会議, (2005); 20051128; 160301012
19. 近藤大雄, 川端章夫, 佐藤信太郎, 栗野祐二; 75% Yield Vertically-Aligned Double-Walled Carbon Nanotube Growth on a Substrate by Hot-Filament Chemical Vapor Deposition (HF-CVD); 第2回韓日カーボンナノチューブ会議, (2005); 20051128; 160301013
20. 西出大亮, 土肥博文, 若林知成, 石田将史, 菊地聡, 菅井俊樹, 篠原久典; Optical Properties of SWNT and liner-polyynes hybrid materials; 2nd Korea-Japan Symposium on Carbon Nanotubes, (2005); 20051128; 160303222
21. Yasuhiro Ito, Takao Akachi, Haruya Okimoto, Hisashi Umemoto, Yutaka Kitamura, Ryo Kitaura, Toshiki Sugai, Wataru Fujita, Kunio Awaga, Shunji Bandow, Eiji Nishibori, Masaki Takata, Makoto Sakata, and Hisanori Shinohara; Magnetic and Crystal structural Properties of M@C82 Type Metallofullerenes; PACIFICHEM2005, (2005); 20051215; 160303155
22. Toshiki Sugai, Hiromichi Yoshida, and Hisanori Shinohara; Diameter and layer control of nanotubes by high-temperature pulsed arc discharge; The 2005 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (PACIFICHEM 2005), (The American Chemical Society, the Chemical Society of Japan, the Canadian Society for Chemistry, the Korean Chemical Society, the New Zealand Institute of Chemistry, and the Royal Australian Chemical Institute, (2005); 20051215; 160303158
23. 梅本久, 井上崇, 富山徹夫, 菅井俊樹, 朝倉克夫, 内海博明, 野嶋一哲, 篠原久典; The 1st Td-Symmetric Fullerene isolated:Lu2@C76(Td); The 2005 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (PACIFICHEM 2005), (The American Chemical Society, the Chemical Society of Japan, the Canadian Society for Chemistry, the Korean Chemical Society, the New Zealand Institute of Chemistry, and the Royal Australian Chemical Institute, (2005); 20051216; 160303159

24. Haruya Okimoto¹, Masafumi Okumura, Akihiko Miyamoto, Yuta Shibamoto, Robert D. Bolskar, J. Michael Alford, Haruhito Kato, and Hisanori Shinohara; Synthesis of water-soluble Metallofullerenol and its application to MRI and X-ray contrast agents; PACIFICHEM 2005 (Honolulu, Hawaii, USA, December 15-20, 2005), (2005); 20051216; 160303253
25. 伊藤靖浩, 赤地孝夫, 沖本治哉, 梅本久, 藤田渉, 阿波賀邦夫, 坂東俊二, 西堀英治, 高田昌樹, 坂田誠, 篠原久典; Magnetic and Crystal structural Properties of M@C82; PacificChem2005, (2005); 20051217; 160303191
26. Zhi Wang, Stephan Irle, Guishan Zheng, Keiji Morokuma, Ryo Kitaura, and Hisanori Shinohara; DFTB Energy Decomposition Analysis of Interactions in Fullerene@SWNT Nanopeapods; 231st ACS National Meeting, Atlanta, GA, U.S.A., (2006); 20060326; 160303262
27. Yasuhiro Ito, Masahiro Akachi, Shingo Okubo, Toshiya Okazaki, Yutaka Ohno, Takashi Mizutani, Sumio Iijima and Hisanori Shinohara; Enhanced Fluorescences from Erbium Dimetallofullerenes : (Er₂C₂)@C82; 209th ECS Meeting(The Electrochemical Society, Denver, USA), (2006); 20060509; 160303273
28. Naoki Kishi, Satoshi Kikuchi, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; Photoluminescence from SWNTs and Very-Thin-DWNTs Synthesized by the Zeolite-CCVD Method; 209th ECS Meeting(The Electrochemical Society, Denver, USA), (2006); 20060509; 160303274
29. D. Nishide, H. Dohi, T. Wakabayashi, M. Ishida, S. Kikuchi, R. Kitaura, T. Sugai, and H. Shinohara; Encapsulation of size-selected linear polyynes into single-wall carbon nanotubes: Polyyne-peapod; 209th ECS Meeting(The Electrochemical Society, Denver, USA), (2006); 20060509; 160303275
30. Ryo Kitaura, Haruya Okimoto, Tetsuya Nakamura, Yutaka Kitamura, and Hisanori Shinohara; Magnetic Analysis of Endohedral Metallofullerenes and Nano-Peapods by Soft X-ray Magnetic Circular Dichroism (MCD) Spectroscopy; The electrochemical society meeting 701 (The electrochemical society, Denver, USA), (2006); 20060509; 160303276
31. Junji Haruyama, Naoyoshi Murata, Yusuke Saito, Yoko Iwabuchi, Takako Igarashi; Observation of magnetization drop in superconductive multi-walled nanotubes; 7th international conference on the science and application of Nanotubes, Nagano, (2006); 20060600; 160305089
32. 福井信志, 吉田宏道, 菅井俊樹, 諏訪雄二, 平家誠嗣, 藤森正成, 寺田康彦, 橋詰富博, 篠原久典; Direct observation of superstructures of double-wall carbon nanotubes(DWNTs) by UHV-STM; Seventh International Conference on the Science and Application of Nanotubes(Morinobu Endo (Shinshu University) , Sumio Iijima (Meijo University, AIST, and NEC), 長野 , (2006); 20060618; 160303263
33. Kentaro Sato, Riichiro Saito, Yuji Oyama, Jie Jiang, Luiz G Cancado, Marcos A Pimenta, Ado Jorio, Georgy G Samsonidze, Gene Dresselhaus, and Mildred S Dresselhaus; Two phonon Raman intensity of single wall carbon nanotubes and graphite.; NT06 : Seventh International Conference on the Science and Application of Nanotubes, Organizing Committee Nt06 , Nagano Metropolitan Hotel(長野市南石堂町 1346), D.008, D.008 (2006); 20060620; 160302173

34. Hiromichi Yoshida, Satoshi Kikuchi, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; Purification of Double Wall Carbon Nanotubes by a Novel Oxidation Method; NT06; 7th International Conference on the Science and Application of Nanotubes, Nagano (長野県長野市), C016 (2006); 20060620; 160303293
35. Wataru Izumida, and Milena Grifoni; Phonon-assisted tunneling in interacting suspended single wall carbon nanotubes; NT06 : Seventh International Conference on the Science and Application of Nanotubes, Organizing Committee Nt06 , Nagano Metropolitan Hotel(長野市南石堂町 1346), F.010, F.010 (2006); 20060622; 160302174
36. Marcos A Pimenta, Ado Jorio, Flavio Plentz, Cristiano Fantini, Luiz G. Cancado, Mildred S. Dresselhaus, Riichiro Saito, Moribu Endo, Toshiaki Enoki, Kazuyuki Takai, and Y. A. Kim; Optital Studies of Carbon Nanotubes and Nanographites; NT06 : Seventh International Conference on the Science and Application of Nanotubes, Organizing Committee Nt06 , Nagano Metropolitan Hotel(長野市南石堂町 1346), G.041, (2006); 20060622; 160302180
37. 桑原彰太, 菅井俊樹, 篠原久典; Site-Dependent Combustion Mechanism of Single-Wall Carbon Nanotubes; NT06; 7th International Conference on the Science and Application of Nanotubes, Nagano (長野県長野市、ホテルメトロポリタン長野), E059 (2006); 20060622; 160303294
38. Jie Jiang, R. Saito, K. Sato, Y. Oyama, J. S. Park, Ge. G. Samsonidze, and A. Jorio; Chirality dependence of the exciton effects in single-wall carbon nanotubes; NT06 : Seventh International Conference on the Science and Application of Nanotubes, Organizing Committee Nt06 , Nagano Metropolitan Hotel(長野市南石堂町 1346), G.028, G.028 (2006); 20060623; 160302175
39. JIN SUNG PARK, Yuji Oyama, Riichiro Saito, Jie Jiang, Wataru Izumida, Kentaro Sato, Cristiano Fantini, and Ado Jorio; Resonance window for Raman Scattering of Single Wall Carbon Nanotubes; NT06 : Seventh International Conference on the Science and Application of Nanotubes, Organizing Committee Nt06 , Nagano Metropolitan Hotel(長野市南石堂町 1346), G.029, G.029 (2006); 20060623; 160302176
40. Naoki Kishi, Satoshi Kikuchi, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; Photoluminescence from Double-Wall Carbon Nanotubes Synthesized by the Zeolite-CCVD Method; NT06; 7th International Conference on the Science and Application of Nanotubes, Nagano (長野県長野市), G043 (2006); 20060623; 160303292
41. Ryo Kitaura, Haruya Okimoto, Tetsuya Nakamura, Daisuke Ogawa, Yasuhiro Ito, Yutaka Kitamura, and Hisanori Shinohara; Soft X-ray magnetic circular dichroism studies of metallofullerene nano-peapods; NT06; 7th International Conference on the Science and Application of Nanotubes, Nagano (長野県長野市), G043 (2006); 20060623; 160303297
42. J. S. Park, R. Saito, K. Sato, J. Jiang, K. K. Kim, Y. H. Lee, G. Dresselhaus and M. S. Dresselhaus; Chirality dependence of G'- band intensity on Raman Spectra of Single Wall Carbon Nanotubes; The 3rd Japan-Koria Sympositum on Carbon Nanotube, (CNNC, Sungkyunkwa Univ., Gyeongju TEMF Hotel, Gyeongju, Korea), P-14 (2006); 20061014; 160302191
43. K.Sat, R. Saito, J.Jiang, J.S.Park, G. Dresselhaus and M. S. Dresselhaus; Chirality and

- diameter dependence of two phonon Raman intensities of single wall carbon nanotubes; The 3rd Japan-Korea Symposium on Carbon Nanotube, (CNNC, Sungkyunkwa Univ., Gyeongju TEMF Hotel, Gyeongju, Korea), P-23 (2006); 20061015; 160302193
44. Kazunori Ohashi, Nobuyuki Fukui, Hisashi Umemoto, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; STM/STS observation of Td-symmetric Metallofullerene: Lu₂@C₇₆; The 14th International Colloquium on Scanning Probe Microscopy 薄膜・表面物理分科会 特別研究会「走査型プローブ型顕微鏡(20)」(応用物理学会 薄膜・表面分科会, 熱川), S4-21p (2006); 20061207; 160303330
 45. Yasuhiro Ito, Toshiya Okazaki, Shingo Okubo, Haruya Okimoto, Masahiro Akachi, Yutaka Ohno, Tetsuya Nakamura, Takashi Mizutani and Hisanori Shinohara; Optical Properties of Erbium Dimetallofullerenes:Er₂@C₈₂ and (Er₂C₂)@C₈₂; The 21st Century COE-RCMS International Conference on Elucidation and Creation of Molecular Functions(名古屋大学 21 COE「物質科学の拠点形成:分子機能の解明と創造」, 名古屋), (2007); 20070110; 160303337
 46. N.Fukui, H. Yoshida, H. Moribe, H.Umemoto, T. Sugai, Y. Suwa, S. Heike, M.Fujimori, T. Hashizume, and H. Shinohara; STM Observation of Titanium-Carbide Metallofullerenes and double walled-carbon nanotubes; IMR Workshop on Advanced Materials(東北大学), (2007); 20070301; 160303339
 47. Daiyu Kondo, Shintaro Sato, Akio Kawabata and Yuji Awano; Low temperature growth of vertically-aligned single and double-walled carbon nanotubes on a substrate by chemical vapor deposition; Third International Nanotechnology Conference on Communication and Cooperation(Marriott Renaissance Hotel, Brussels, Belgium), (2007); 20070416; 160301017
 48. R. Saito, K.Sato, J. Park, Y.Miyauchi, Jie Jiang, G. Dresselhaus, and M.S.Dresselhaus; Exciton properties for Raman spectra of single wall carbon nanotubes; NT07:Eighth International Conference on the Science and Application of Nanotubes, B22 (2007); 20070625; 160302224
 49. Jin Sung Park, Riichiro Saito, Kentaro Sato, Jie Jiang, Gene Dresselhaus, and Mildred S. Dresselhaus
; Raman Effect by Length Control of the Single Wall Carbon Nanotube
; NT07:Eighth International Conference on the Science and Application of Nanotubes, B21 (2007); 20070625; 160302225
 50. Eduardo B. Barros, Georgy G. Samsonidze, Kentaro Sato, and Riichiro Saito
; D Band Intensity Calculation for Graphene and SWNTs; NT07:Eighth International Conference on the Science and Application of Nanotubes, B19 (2007); 20070625; 160302226
 51. Ki Kang Kim, Jin Sung Park, Sung Jin Kim, Hong Zhang Geng, Kay hyeok An, Cheol-Min Yang, Kentaro Sato, Riichiro Saito, and Young Hee Lee
; Dependence of the G -band intensity in Raman spectra on the metallicity of single wall carbon nanotubes
; NT07:Eighth International Conference on the Science and Application of Nanotubes, B32 (2007); 20070625; 160302230
 52. Shota Kuwahara, Toshiki Sugai and Hisanori Shinohara; Molar Absorbance Coefficients of Carbon Nanotubes in π -plasmon Region; Eighth International Conference on the Science and Application of Nanotubes(Ouro Preto, Brazil), (2007); 20070625;

160303374

53. Keita Kobayashi, Ryo Kitaura, Toshiki Sugai, Youko Kumai, Yasutomo Goto, Shinji Inagaki, and Hisanori Shinohara; Synthesis of Single-Wall Carbon Nanotubes in Micro-, or Meso-porous Materials by Catalyst-Supported Chemical Vapor Deposition; Eighth International Conference on the Science and Application of Nanotubes (Ouro Preto, Brazil) , (2007); 20070625; 160303382
54. Kentaro Sato , Riichiro Saito , Jie Jiang , Jing Sung Park , Gene Dresselhaus , and Mildred S. Dresselhaus ; Many body effects for E33 and E44 optical transition of single wall carbon nanotubes
; NT07:Eighth International Conference on the Science and Application of Nanotubes, E46 (2007); 20070628; 160302227
55. Yuhei Miyauchi , Riichiro Saito , Kentaro Sato , Yutaka Ohno , Shinya Iwasaki , Takashi Mizutani , Jie Jiang , and Shigeo Maruyama
; Dependence of exciton transition energy of single-walled carbon nanotubes on surrounding dielectric materials
; NT07:Eighth International Conference on the Science and Application of Nanotubes, E47 (2007); 20070628; 160302228
56. Leandro M Malard , D. Nishide , A. P. Gomes , L. G. Dias , R. B. Capaz , A. Jorio , C. A. Achete , R. Saito , Y. Achiba , H. Shinohara , and M. A. Pimenta; Resonance Raman study of polyynes encapsulated in single wall carbon nanotubes
; NT07:Eighth International Conference on the Science and Application of Nanotubes, E57 (2007); 20070628; 160302229
57. W. Izumida, K. Sato, J. S. Park, and R. Saito; Low Temperature Electron Transport through Interacting Single Wall Carbon nanotubes; A3 Foresight Program (Meeting and Summer School) in Beijing, (2007); 20070726; 160302237
58. Jin Sung Park, R. Saito, Kentaro Sato, Jie Jiang, Gene Dresselhaus, and Mildred S. Dresselhaus; Excitonic Effect in Short Tube Length of the Single Wall Carbon Nanotube; A3 Foresight Program (Meeting and Summer School) in Beijing, (2007); 20070726; 160302238
59. K. Sato, R. Saito, J. Jiang, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; Chirality and diameter dependence of exciton energy of single wall carbon nanotubes; A3 Foresight Program (Meeting and Summer School) in Beijing, (2007); 20070726; 160302239
60. K. Ohashi, N. Fukui, H. Umemoto, T. Sugai and H. Shinohara; UHV-STM/STS Studies of Td-symmetric Metallofullerene: Lu2@C76; A3 Foresight program(Meeting and Summer School) in Beijing , Tsinghua University, Beijing, China, (2007); 20070726; 160303411
61. N. Fukui, Y. Kato, H. Yoshida, T. Sugai, S. Heike, M. Fujimori, Y. Suwa, T. Hashizume and H. Shinohara; Imaging Inter-layer Inter action of Double-Wall Carbon Nanotubes by UHV-STM; A3 Foresight program(Meeting and Summer School) in Beijing , Tsinghua University, Beijing, China, (2007); 20070726; 160303412
62. Shota Kuwahara, Toshiki Sugai and Hisanori Shinohara; Chemical Physics of Carbon Nanotubes using Atomic Force Microscope; A3 Foresight program(Meeting and

Summer School) in Beijing , Tsinghua University, Beijing, China, (2007); 20070726; 160303413

国内会議 107 件

1. Hiromichi Yoshida, Toshiki Sugai, Takashi Shimada, Toshiya Okazaki, Shunji Bandow, and Hisanori Shinohara; Catalyst Dependence of Syntheses of Double Wall Carbon Nanotubes by High-Temperature Pulsed Arc Discharge; 第 24 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会主催、岡崎市), (2003); 20030108; 160303001
2. Risa Taniguchi, Tatsuki Hiraoka, Junichi Kimura, Yuji Ozeki, Masahito Yoshikawa, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; Novel Syntheses of Double-Walled Carbon Nanotubes by the Catalytic Chemical Vapor Deposition (CCVD) Method; 第 24 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会主催、岡崎市), (2003); 20030108; 160303002
3. Yasuhiro Ito, Kazuhiro Shino, Kozue Okada, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, Wataru Fujita, Kunio Awaga, Eiji Nishibori, Masaki Takata, Makoto Sakata, Shunji Bandow, and Hisanori Shinohara; Crystal structures and physical properties of Sc@C82; 第 24 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会主催、岡崎市), (2003); 20030109; 160303004
4. Takashi Inoue, Yasuhiro Ito, Hiroe Moribe, Baopeng Cao, Tetsuo Tomiyama, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, Takako Suematsu, Naoyuki Fujii, Kazutetsu Nojima, and Hisanori Shinohara; Synthesis, Isolation and Structural Characterization of Some Metal-Carbides Metallofullerenes; 第 25 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、兵庫県津名郡), 1P-29 (2003); 20030723; 160303023
5. Hiroe Moribe, Takashi Inoue, Haruhito Kato, Atsushi Taninaka, Yasuhiro Ito, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, Robert Bolskar, John Mike Alford, and Hisanori Shinohara; Purification and electronic structure of C74 fullerene; 第 25 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、兵庫県津名郡), 1P-1 (2003); 20030723; 160303028
6. Atsushi Taninaka, Haruhito Kato, Kazuhiro Shino, Toshiki Sugai, Yasuhiko Terada, Seiji Heike, Tomihiro Hashizume, and Hisanori Shinohara; UHV-STM/STS Studies of Endohedral La-metallofullerene: La2@C72; 第 25 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、兵庫県津名郡), 1P-28 (2003); 20030723; 160303031
7. Hiromichi Yoshida, Toshiki Sugai, Toshiya Okazaki, and Hisanori Shinohara; Effects of buffer gas and metal catalysts on synthesis of double wall carbon nanotubes by high temperature pulsed arc discharge; 第 25 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、兵庫県津名郡), (2003); 20030724; 160303026
8. Risa Taniguchi, Tatsuki Hiraoka, Junichi Kimura, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; Syntheses of Double Wall Carbon Nanotubes by the Catalytic Chemical Vapor Deposition (CCVD) Methods using Zeolites; 第 25 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、兵庫県津名郡), (2003); 20030724; 160303030

9. 菅井俊樹 , 篠原久典, M.F.Jarrold; Structural analyses on pulsed arc discharge; 第 26 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、岡崎市), (2004); 20040107; 160303049
10. Risa Taniguchi, Junichi Kimura, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, Yuji Ozeki, Masahito Yoshikawa, and Hisanori Shinohara; Syntheses of High Purity Double Wall Carbon Nanotubes by the CCVD Method using Zeolites; 第 26 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、岡崎市), (2004); 20040107; 160303050
11. J. Jiang, R. Saito, A. Gruneis, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; カーボンナノチューブの光吸収; 第 26 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ研究会、岡崎市), (2004); 20040108; 160302044
12. Gruneis, R. Saito, J. Jiang, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; グラファイトと単層ナノチューブの共鳴ラマン強度計算; 第 26 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ研究会、岡崎市), (2004); 20040108; 160302045
13. Haruya Okimoto, Haruhito Kato, Takashi Inoue, Yasuhiro Ito, Hisashi Umemoto, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, Robert D. Bolskar, J. Michael Alford, and Hisanori Shinohara; Efficient Separation of Endohedral Metallofullerenes from raw soot with Oxidation Methods; 第 26 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、岡崎市), (2004); 20040108; 160303047
14. Takesue, T. Akazaki, S. Miyadai, N. Kobayashi, J. Haruyama, and H. Takayanagi; Multi-walled carbon nanotubes with NbN superconducting electrodes, -Hybrid system of Tomonaga-Luttinger liquid and Cooper pairs-; 第 27 回フラーレン・ナノチューブシンポジウム・東京大学, (2004); 20040700; 160305046
15. J. Jiang, R. Saito, A. Gruneis, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus; Electron-phonon interaction and relaxation time in graphite and single wall carbon nanotubes; 第 27 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、東京), (2004); 20040728; 160302065
16. K. Sasaki, Y. Kawazoe, and R. Saito; 変形したナノチューブにおける局所的エネルギーギャップ生成機構; 第 27 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、東京), (2004); 20040728; 160302068
17. Shota Kuwahara, Seiji Akita, Masashi Shirakihara, Toshiki Sugai, Yoshikazu Nakayama, and Hisanori Shinohara; Fabrication of high-resolution AFM tips with double-wall carbon nanotubes; 第 27 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、東京), (2004); 20040728; 160303088
18. Hisashi Umemoto, Takashi Inoue, Tetsuo Tomiyama, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, Hiroaki Utsumi, Kazutetsu Nojima, and Hisanori Shinohara; Isolation and Structural Characterization of Lu₂@C₈₀ and (Lu₂C₂)@C₈₀ with C_{2v}(5) cage structure; 第 27 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、東京), (2004); 20040728; 160303090
19. Tatsuki Hiraoka, Shunji Bandow, Hisanori Shinohara, and Sumio Iijima; Syntheses of single-walled carbon nanotubes by the floating-catalyst chemical vapor deposition method; 第 27 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、東京), (2004); 20040728; 160303091

20. 嶋田行志, 菅井俊樹, C.Fantini, M.Souza, L.G. Cancado, A.Jorio, M.A. Pimenta, 齋藤理一郎, A. Grueneis, G.Dresselhaus, and M.S. Dresselhaus; G -band Raman spectra from an isolated DWNT on Si substrate; 第 27 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、東京), (2004); 20040728; 160303104
21. 嶋田行志, 菅井俊樹, 篠原久典; G -band Raman spectra of single- and double-wall carbon nanotubes; 第 27 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、東京), (2004); 20040728; 160303105
22. Hiroe Moribe, Takashi Inoue, Tetsuo Tomiyama, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; Synthesis, Isolation and Structural Study of Ditungsten Carbide Metallofullerenes; 第 27 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、東京), (2004); 20040728; 160303106
23. N. Kobayashi, R. Saito, A. Gruneis, and J. Jiang; Curvature and exciton effect on optical transition energy of single wall carbon nanotube; 第 27 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、東京), (2004); 20040729; 160302066
24. 大淵真理, 栗野祐二; Molecular Dynamics Simulations on Carbon Nanotube Nucleation from Catalytic Nanoparticles on Substrates; 第 27 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、東京都), (2004); 20040730; 160301007
25. Y. Oyama, R. Saito, A. Gruneis, J. Jiang, Y. Miyauchi, and S. Maruyama; Optical absorption intensity of semiconductor single-wall carbon nanotubes; 第 27 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、東京), (2004); 20040730; 160302067
26. J. Jiang, R. Saito, A. Gruneis, G. Dresselhaus, and M.S.Dresselhaus; Electron-phonon interaction and mean free path in metallic nanobubes; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、名古屋), (2005); 20050107; 160302095
27. Y.Oyama, R. Saito, J.Jiang, A.Gruneis, and S.Maruyama; Optical absorption and emission intensity in two types of semiconducting single wall carbon nanotubes; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、名古屋), (2005); 20050107; 160302096
28. N.Kobayashi, R. Saito, J.Jiang, Y.Oyama, A.Gruneis, and Ge. G. Samsonidze; Optical transition energy calculation for structure optimized single wall carbon nanotubes; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、名古屋), (2005); 20050107; 160302097
29. K.Sato, R. Saito, A.Gruneis, J.Jiang, and T.Shimada; Two phonon Raman intensity of single wall carbon nanotubes; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、名古屋), (2005); 20050107; 160302098
30. Yohei Sato, Masami Terauchi, Yahachi Saito, and R. Saito; High energy-resolution electron energy-loss spectroscopy study of the electric structure of two-wall carbon nanotubes; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、名古屋), (2005); 20050107; 160302102
31. Bao-Yun Sun, Toshiki Sugai, Eiji Nishibori, Kenichi Iwata, Makoto Sakata, Masaki

- Takata, and Hisanori Shinohara; Structure determination of two isomers of Eu@C82 metallofullerenes; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2005); 20050107; 160303117
32. Haruhito Kato, Akiko Mizuno, Tomoyuki Otake, Noboru Kaneta, Nobuyuki Fukui, Hisanori Shinohara, Yoshihiro Nishida, and Kazukiyo Kobayashi; [60]Fullerene Glycoconjugates as Novel Artificial Glycolipids: Formation of Spherical Bilayer Vesicles and Enhanced Lectin-recognition Ability and Inhibition Activity towards Shiga Toxins; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2005); 20050107; 160303119
 33. P. Ramesh, N. Kishi, J. Kimura, T. Sugai, K. Sato, Y. Ozeki, and H. Shinohara; Selective CCVD syntheses of DWNTs on boron and titanium substituted mesoporous silica support materials; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2005); 20050107; 160303122
 34. Haruya Okimoto, Masafumi Okumura, Robert D. Bolskar, J. Michael Alford, Haruhito Kato, and Hisanori Shinohara; Synthesis of water-soluble Gd@C2n(OH)m via the sulfonic acid method and its application to MRI contrast agents; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2005); 20050107; 160303124
 35. 岸直希, 平岡樹, 木村淳一, Palanisamy Ramesh, 菅井俊樹, 篠原久典; Extraction of high-quality DWNTs from alcohol CCVD-CNT samples; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2005); 20050107; 160303125
 36. Kenichi Iwata, Eiji Nishibori, Makoto Sakata, Yasuhiro Ito, Hisashi Umemoto, Sun BY, and Hiranori Shinohara; The Structure of Lanthanide Endohedral Monometallofullerene, M@C82(M=La, Ca, Gd, Eu, Er, Lu); 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2005); 20050107; 160303126
 37. Hiroe Moribe, Yoko Miyake, Atsushi Taninaka, Takashi Inoue, Hisashi Umemoto, Yasuhiro Ito, Tetsuo Tomiyama, Toshiki Sugai, Yohji Achiba, and Hisanori Shinohara; Isolation and Structural Study of Hafnium- and Titanium- Carbide Metallofullerenes: (Hf2C2)@C78 and (Ti2C2)@C78; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2005); 20050107; 160303128
 38. Hiromichi Yoshida, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; Studies on Purification Processes of Double Wall Carbon Nanotubes; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2005); 20050107; 160303130
 39. N. Fukui, A. Taninaka, H. Yoshida, T. Sugai, Y. Terada, K. Miki, S. Heike, M. Fujimori, T. Hashizume, and H. Shinohara; Putting carbon nanotubes on Cu(111) using pulsed-valve injection; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2005); 20050107; 160303131
 40. H. Shinohara, M. Ishida, T. Shimada, K. Suenaga, K. Urita, A. Gloter, A. Hashimoto, T. Okazaki, S. Iijima, H. Kato, R. Taniguchi, T. Inoue, B. Sun, D. Nishide, N. Kawakami, and T. Sugai; Recent progress on the production and characterization of metallofullerene peapods; 第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2005); 20050107; 160303147
 41. 岡崎俊也, 齋藤毅, 松浦宏治, 大嶋哲, 早水裕平, 水野耕平, 双葉ドン, 畠賢治, 村守雄, 飯島澄男; As-grown 単層カーボンナノチューブからの発光および共鳴ラマンマッピング; ナノ学会第 3 回大会, (2005); 20050508; 160303151

42. 岡崎俊也, 齋藤毅, 松浦宏治, 大嶋哲, 早水裕平, 水野耕平, 二葉ドン, 畠賢治, 湯村守雄, 飯島澄男; As-grown 単層カーボンナノチューブからの発光および共鳴ラマンスペクトル; 第3回ナノ学会(ナノ学会、仙台), (2005); 20050508; 160303229
43. P. Ramesh, N. Kishi, T. Sugai, K. Sato, Y. Ozeki, and H. Shinohara; Synthesis of single-wall carbon nanotubes on mesoporous silica using acetylene as the carbon source; 第29回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2005); 20050725; 160303168
44. Naoki Kishi, Satoshi Kikuchi, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; Photoluminescence from SWNTs and DWNTs grown by the zeolite-CCVD method; 第29回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(京都市), (2005); 20050725; 160303174
45. 桑原彰太, 菅井俊樹, 篠原久典; 単層カーボンナノチューブの燃焼機構; 第29回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム 京都市, (2005); 20050725; 160303175
46. Takao Akachi, Yasuhiro Ito, Takashi Inoue, Wataru Fujita, Kunio Awaga, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; Magnetic properties of Y@C82(I) and (Y2C2)@C82(III) Metallofullerenes; 第29回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム 京都市, (2005); 20050725; 160303181
47. 西出大亮, 石田将史, 若林知成, 菊池聡史, 菅井俊樹, 篠原久典; Raman scattering study on SWNT and liner-polyynes hybrid materials; 第29回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム 京都市, (2005); 20050725; 160303182
48. 北浦良, 沖本治哉, 中村哲也, 山田貴行, 篠原久典; Magnetic Analysis of Endohedral Metallofullerenes by Soft X-ray Magnetic Circular Dichroism (MCD) Spectroscopy; 第29回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム 京都市, (2005); 20050725; 160303184
49. 伊藤靖浩, 赤地祐彦, 岡崎俊也, 篠原久典; Observation of an Enhanced Fluorescence from Er2-Metal-Carbide Metallofullerene:(Er2C2)@C82; 第29回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2005); 20050725; 160303192
50. J. Haruyama, J. Mizubayashi, I. Takesue, T. Okazaki, H. Shinohara, N. Harada, and Y. Awano; Gate-controlled Tomonaga-Luttinger liquid and atomic-like behaviors in peapod quantum dots; 第29回フラーレン・ナノチューブシンポジウム(京都市), (2005); 20050725; 160305070
51. 松浦宏治, 齋藤毅, 岡崎俊也, 大嶋哲, 湯村守雄, 飯島澄男; Diameter Selective Individual Dispersion of Single-Walled Carbon Nanotubes Coated with Proteins; 第29回フラーレン・ナノチューブ総合討論会(京都), (2005); 20050727; 160303231
52. 沖本治哉, 中村哲也, 山田貴之, 北浦良, 北村豊, 松下智裕, 室 隆桂之, 七尾進, 篠原久典; 軟X線MCDを用いたEr内包フラーレンの元素選択磁化解析; 分子構造総合討論会, (2005); 20050927; 160303185
53. 福井信志, 吉田宏道, 菅井俊樹, 諏訪雄二, 平家誠嗣, 藤森正成, 橋詰富博, 寺田康彦, 篠原久典; UHV-STMを用いた二層カーボンナノチューブの直接観察; 第2回物理化学若手研究会「ナノサイエンスの最前線」(名古屋大学物質理学専攻主催), (2005); 20051111; 160303199
54. 吉田宏道, 菅井俊樹, 篠原久典; 分散を用いた2層カーボンナノチューブの精製;

第2回物理化学若手研究会「ナノサイエンスの最前線」, (2005); 20051111;
160303203

55. 吉田宏道, 菊池聡史, 菅井俊樹, 篠原久典; Purification of Double Wall Carbon Nanotubes by Dispersion; 第30回フラーレン・ナノチューブ記念シンポジウム(フラーレン学会、名古屋市), (2006); 20060107; 160303202
56. Eiji Nishibori, Ikuya Terauchi, Masayuki Ishihara, Makoto Sakata, Masaki Takata, Yasuhiro Ito, Hisashi Umemoto, Hiroe Moribe, Takashi Inoue, and Hisanori Shinohara; 軟X線磁気円二色性を用いたEr内包フラーレンの元素選択磁気測定; 第30回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン学会、名古屋市), (2006); 20060107; 160303212
57. T. Sugai, M.F. Jarrold, and H. Shinohara; Ion Mobility Studies on Sc Metallofullerenes; 第30回フラーレン・ナノチューブ記念シンポジウム(フラーレン学会、名古屋市), (2006); 20060107; 160303216
58. 梅本久, 井上崇, 富山徹夫, 北浦良, 菅井俊樹, 篠原久典; Luジメタロフラーレンの系統的研究: Lu_2C_{2n} ($2n=74-86$)の合成・単離・分子構造に関する研究; 第30回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン学会、名古屋市), (2006); 20060107; 160303217
59. Naoki Kishi, Satoshi Kikuchi, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; Observation of Photoluminescence from Small-Diameter DWNTs Synthesized by the Zeolite-CCVD Method; 第30回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(名古屋市), (2006); 20060107; 160303218
60. 桑原彰太, 菅井俊樹, 篠原久典; AFMを用いたカーボンナノチューブ分散溶液の評価法; 第30回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, (2006); 20060107; 160303219
61. 石田将史, 西出大亮, 井上崇, 北浦良, 菅井俊樹, 篠原久典; Selective Encapsulation of Dimetallofullerene into Single-Wall Carbon nanotubes; 第30回フラーレン・ナノチューブシンポジウム, (2006); 20060107; 160303220
62. 福井信志, 吉田宏道, 菅井俊樹, 平家誠嗣, 藤森正成, 諏訪雄二, 寺田康彦, 橋詰富博, 篠原久典; Direct Observation of Inter-layer Interaction of Double-Walled Carbon Nanotubes by using UHV-STM; 第30回フラーレン・ナノチューブシンポジウム, (2006); 20060107; 160303221
63. 松浦宏治, 齋藤毅, 岡崎俊也, 大嶋哲, 湯村守雄, 飯島澄男; Band-gap modulation of semiconductive single-walled carbon nanotube in micellar solution by addition of viologen; 第30回フラーレン・ナノチューブ総合討論会, (2006); 20060107; 160303240
64. J. Jiang, R. Saito, Y. Oyama, K. Sato, and S.J. Park; Electron-phonon matrix elements in single-wall carbon nanotubes; 第30回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会、名城大学), (2006); 20060108; 160302141
65. 上野太郎, 大窪清吾, 宮原恒晃, 鈴木信三, 阿知場洋次, 塚越一仁, 岡崎俊也, 片浦弘道; Resonance Raman and Photoluminescence Spectra of Suspended Single-Walled Carbon Nanotubes in Ceramics; 第30回フラーレン・ナノチューブ総合討論会, (2006); 20060108; 160303239

66. 神田信, 前田優, 木村新一, 長谷川正, Yongfu Lian, 若原孝次, 赤阪健, Said Kazaoui, 南信次, 岡崎俊也, 清水哲夫, 徳本洋志, Jing Lu, 永瀬茂; Dispersion and separation of small diameter single-walled carbon nanotubes; 第30回フラーレン・ナノチューブ総合討論会, (2006); 20060108; 160303241"
67. "上野太郎, 大窪清吾, 宮原恒晃, 鈴木信三, 阿知場洋次, 岡崎俊也, 塚越一仁, 片浦弘道; Optical Properties of Double-Walled Carbon Nanotubes; 第30回フラーレン・ナノチューブ総合討論会, (2006); 20060109; 160303238
68. 桑原彰太, 菅井俊樹, 篠原久典; AFMを用いたカーボンナノチューブ分散溶液のモル吸光係数決定; ナノ学会第4回大会(京都府、京都大学百周年時計台記念館), (2006); 20060519; 160303261
69. 西出大亮, 若林知成, 土肥博史, 北浦良, 菅井俊樹, 篠原久典; 直鎖ポリインを内包したカーボンナノチューブの合成と評価; ナノ学会第4回大会(京都市), (2006); 20060520; 160303279
70. Daisuke Nishide, Tomonari Wakabayashi, Toshiki Sugai, Ryo Kitaura, and Hisanori Shinohara; Spectroscopic study of linear-polyene encapsulating carbon nanotubes (polyene peapods); NT06 (NT06, 長野), B020 (2006); 20060619; 160303296
71. N.Murata1,2, Y.Saito1, Y.Iwabuchi2, M.Matsudaira1,2, Y.Shiina1,2, M.Ide1,2, J.Haruyama1,2 ; Aoyama Gakuin Univ.1 JST-CREST2; Magnetization drops in superconductive multi-walled nanotubes; 第31回フラーレンナノチューブシンポジウム(三重県総合文化センター、津市), (2006); 20060700; 160305103
72. Ken-ichi Sasaki, Masahiro Suzuki and Riichiro Saito; カーボンナノチューブにおけるエッジ状態のバンド幅制御と超伝導; 第31回フラーレンナノチューブシンポジウム (フラーレンナノチューブ研究会、三重県津市), 1P-39 (2006); 20060712; 160302182
73. Naoki Adachi, Shunji Bandow, Naoki Kishi, Toshiki Sugai, Ryo Kitaura, Takashi Mizutani, and Hisanori Shinohara; Electrical Conductance of Bulk Single-, Double- and Multi-wall Carbon Nanotubes; 第31回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ学会、津), P1-40 (2006); 20060712; 160303300
74. Nobuyuki Murakoshi, Naoki Kishi, Toshiki Sugai, Takuma Asari and Hisanori Shinohara; Synthesis of SWNTs by the zeolite-CCVD method with IR-furnace; 第31回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ学会、津), 1P-29 (2006); 20060712; 160303301
75. Kentaro Sato, Riichiro Saito, Jie Jiang, and J.S.Park, L.G.Cancado, M.A.Pimenta A.Jorio, Ge.G.Samsonidze, G.Dresselhouse, and M.S.Dresselhouse; カーボンナノチューブとグラファイトにおける二重共鳴ラマン強度; 第31回フラーレンナノチューブシンポジウム (フラーレンナノチューブ研究会、三重県津市), 2P-47 (2006); 20060713; 160302183
76. Yasuhiro Ito, Toshiya Okazaki, Shingo Okubo, Haruya Okimoto, Masahiro Akachi, Yutaka Ohno, Yasuyuki Araki, Tetsuya Nakamura, Takashi Mizutani, Osamu Ito, and Hisanori Shinohara; Optical Properties of Erbium Dimetallofullerenes:Er2@C82 and (Er2C2)@C82; 第31回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム 三重県総合文化センター(フラーレン・ナノチューブ学会、津), 2P-15 (2006); 20060713; 160303299
77. 大橋一範, 福井信志, 梅本久, 菅井俊樹, 篠原久典; STM/STS studies of

- Td-symmetric metallofullerene: Lu₂@C₇₆; 第 31 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ学会, 津), 2P-14 (2006); 20060713; 160303302
78. 岡崎俊也、飯島澄男; カーボンナノチューブの近赤外発光; 第 4 回茅コンファレンス(福島), (2006); 20060910; 160303396
 79. 桑原彰太, 菅井俊樹, 篠原久典; 原子間力顕微鏡を用いたカーボンナノチューブの酸化反応過程に関する研究; 2007 年富士裾野 21 世紀フォーラム (帝人株式会社, 富士教育研修所 (静岡県、裾野市)), (2007); 20070202; 160303342
 80. S.J. Park, R. Saito, K. Sato, Jie Jiang, K. K. Kim, Y. H. Lee, G. Dresselhaus and M.S. Dresselhaus; Chirality dependence of G-band intensity on Raman spectra of single wall carbon nanotubes; 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ研究会, 名城大学、愛知県名古屋市), 1P-3 (2007); 20070213; 160302208
 81. 小林慶太, 北浦良, 菅井俊樹, 熊井葉子, 後藤康友, 稲垣伸二, 篠原久典; Growth and Synthesis of Single-Wall Carbon Nanotubes within Mesoporous Materials by Catalyst-supported Chemical Vapor Deposition; 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ学会, 名古屋市 名城大学), (2007); 20070213; 160303340
 82. 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ学会, 名古屋); Synthesis and Characterization of C₆₀ and C₇₀ Double-Wall Carbon Nanopeapods; Guoqing Ning, Naoki Kishi, Haruya Okimoto, Masahiro Shiraishi, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara, (2007); 20070213; 160303341
 83. 桑原彰太, 菅井俊樹, 篠原久典; Determining Molar Absorbance Coefficients of Single-Walled Carbon Nanotubes; 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ学会, 名古屋市 名城大学), (2007); 20070213; 160303343
 84. 白石将浩, 桑原彰太, 西出大亮, 伊藤靖浩, 北浦良, 菅井俊樹, 篠原久典; Enhanced Structural Stability of C₆₀-Peapods toward Thermal Oxidation and Electron Beam Irradiation; 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(フラーレン・ナノチューブ学会, 名古屋市 名城大学), (2007); 20070214; 160303345
 85. 西出大亮, 若林知成, 菅井俊樹, 北浦良, 片浦弘道, 阿知波洋次, 篠原久典; サイズ制御したポリイン分子を内包した単層カーボンナノチューブのラマンスペクトル; 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ学会, 名古屋), 2P-17 (2007); 20070214; 160303348
 86. Haruya Okimoto, Ryo Kitaura, Yutaka Kitamura, Yasuhiro Ito, Daisuke Ogawa, Takao Akachi, Naoki Imazu, Toshiki Sugai, Tomohito Matsushita, Takayuki Muro, Hitoshi Ozawa, Tetsuya Nakamura and H.Shinohara; Element Specific Magnetization Measurements of ErY-Metallofullerenes by Soft X-Ray Magnetic Circular Dichroism; 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ学会, 名城大学 愛知県名古屋市), 2P-37 (2007); 20070214; 160303350
 87. D. Ogawa, M. Ishida, D. Nishide, R. Kitaura, T. Sugai, and H. Shinohara; Synthesis and Characterization of Carbon Nanotubes Encapsulating Metal Complexes; 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ学会, 名

名古屋市 名城大学), 2P-24 (2007); 20070214; 160303356

88. D Nishide, T.Wakabayashi, T. Sugai, R. Kitaura, H.Kataura, Y.Achiba, and H.Shinohara ; Raman spectroscopic study on size-selected linear polyynes inside single-wall carbon nanotubes; 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ学会, 名城大学 愛知県名古屋市), 2P-17 (2007); 20070214; 160303357
89. akao Akachi, Yasuhiro Ito, Hitomi Takahashi, Hisashi Umemoto, Takashi Inoue, Shunji Bandow, Wataru Fujita, Kunio Awaga, Ryo Kitaura, Toshiki Sugai, and Hisanori Shinohara; Magnetic Properties of Solvent-Free M@C82(I) (M = Y, La, Lu) Metallofullerene Solids; 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ学会, 名古屋), 2P-21, 2P-36, 2P-37 (2007); 20070214; 160303359
90. 岡崎俊也, Z. Shi, 齋藤毅, 若林秀明, 末永和知, 飯島澄男; 大きな直径を持つピーポッドから合成した2層ナノチューブの発光; 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合討論会(名古屋), (2007); 20070214; 160303394
91. 若林秀明, 大窪清吾, 越野雅至, 佐藤雄太, 齋藤毅, 岡崎俊也, 末永和知; C82 構造異性体の高分解能電顕観察; 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合討論会(名古屋), (2007); 20070214; 160303395
92. Masahiro Akachi, Yasuhiro Ito, Ryo Kitaura, Toshiki Sugai and Hisanori Shinohara1; Fluorescence Properties of Erbium-Metal-Carbide Metallofullerenes:(Er2C2)@C2n; 第 32 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (フラーレン・ナノチューブ学会, 名古屋市 名城大学), 3p - 29 (2007); 20070215; 160303344
93. Naoki Imazu, Masahiro Shiraishi, Naoki Kishi, Ryo Kitaura, Toshiki Sugai, Takeshi Hashimoto, Xinluo Zhao, Yoshinori Ando and Hisanori Shinohara; Production, Purification and Characterization of Double-Wall Carbon Nanotubes Synthesized by Hydrogen Arc Discharged; The 32st Fullerene-Nanotube General Symposium, 3P-10 (2007); 20070215; 160303352
94. 桑原彰太, 菅井俊樹, 篠原久典; Oxidation Mechanism of Carbon Nanotubes and Dependence of Their Structure; ナノ学会第5回大会, (2007); 20070522; 160303373
95. 大窪清吾, 岡崎俊也, 坂東俊治, 中西毅, 岡田晋, 齋藤毅, 飯島澄男; フラーレンを内包することによる単層カーボンナノチューブの光学的バンドギャップ変調; 第5回ナノ学会(つくば), (2007); 20070522; 160303391
96. Koji Asano, Taisuke Iwai, Ikuo Soga, Daiyu Kondo, Yuji Awano ; A Novel Mono-layer Shell-Etching Process Using Vacuum-ultraviolet Light for Double-walled Carbon Nanotube Transistors ; NT07: Eighth International Conference on the Science and Application of Nanotubes, (2007); 20070624; 160301020
97. Eduardo B. Barros, Jin Sung Park, Georgii G. Samsonidze, Riichiro Saito, Mildred Dresselhaus; Effects of doping to the G-Raman spectra of single and double-wall carbon nanotubes; 第 33 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, 1P-41 (2007); 20070711; 160302232
98. Keita Kobayashi, Ryo Kitaura, Yoko Kumai, Yasutomo Goto, Shinji Inagaki and Hisanori Shinohara; Single-Wall Carbon Nanotubes Grown from Size Controlled

Rh/Pd and Co Nanoparticles by Catalyst-supported Chemical Vapor Deposition; 第33回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム 九州大学医学部百年講堂 福岡, 1P-20 (2007); 20070711; 160303405

99. M.Ide, M.Saito, H.Kohno, N.Murata, J.Haruyama; Fabrication of DNA/MWNTs junctions and electrical measurements of DNA thin films; 第33回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(九州大学、福岡市), (2007); 20070711; 160305100
100. N.Murata^{1,4}, J. Haruyama^{1,4}, N.Ueda¹, M.Matsudaira¹, Y.Yagi⁴, J.Nakamura¹, K.Nozawa¹, T.Shimizu¹, E.Einarsson², S.Chiashi², S.Maruyama², N.Kishi³, T.Sugai^{3,4}, H.Shinohara³ ; Aoyama Gakuin Univ.¹, Tokyo Univ.², Nagoya Univ. ³, JST-CREST⁴; Meissner effect in honeycomb arrays of multi-walled carbon nanotubes; 第33回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(九州大学、福岡市), (2007); 20070711; 160305101
101. Yuki Asada, Shota Kuwahara, Toshiki Sugai, Ryo Kitaura and Hisanori Shinohara; Observation and Characterization of SWNT-DNA Hybrids by Electric Force Microscopy; 第33回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム 九州大学医学部百年講堂 福岡, 2P-42 (2007); 20070712; 160303406
102. Haruya Okimoto, Wilhelm Hemme, Yasuhiro Ito, Helmut Eckert and Hisanori Shinohara; Solid-State ⁴⁵Sc- and ¹³C-NMR of Sc₂C₂@C₈₂ Carbide Metallofullerenes; 第33回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム 九州大学医学部百年講堂 福岡, 2P-7 (2007); 20070712; 160303408
103. 鄭淳吉、岡崎俊也、岸直希、Z. Shi、飯島澄男; Resonance Raman study of nanopeapod-derived double-walled carbon nanotubes; 第33回フラーレン・ナノチューブ総合討論会(福岡), (2007); 20070712; 160303422
104. 朴珍成、齋藤理一郎、佐藤健太郎、Jie Jiang、Gene Dresselhaus、Mildred S. Dresselhaus; 単層カーボンナノチューブの低エネルギー照射損傷の閾エネルギー; 第33回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, 3P-18 (2007); 20070713; 160302233
105. N. Fukui, Y. Kato, H. Yoshida, T. Sugai, S. Heike, M. Fujimori, Y. Suwa, T. Hashizume and H. Shinohara; Imaging Inter-layer Interaction of Double-Wall Carbon Nanotubes by UHV-STM; 第33回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム 九州大学医学部百年講堂 福岡, 3P-19 (2007); 20070713; 160303409
106. 岡崎俊也、大窪清吾、中西毅、齋藤毅、岡田晋、大谷実、坂東俊治、飯島澄男; Optical Bandgap Modulation of Single-Walled Carbon Nanotubes by Encapsulated Fullerenes; 第33回フラーレン・ナノチューブ総合討論会(福岡), (2007); 20070713; 160303421
107. 浅田有紀、桑原彰太、菅井俊樹、北浦良、篠原久典; SWNT-DNA複合物質の合成および電気力顕微鏡による観察; 日本化学会第1回関東支部大会(首都大学東京), (2007); 20070928; 160303427"

(4)特許出願

国内出願 (13件)

1. 発明の名称:カーボンナノチューブの洗浄処理剤およびこれを用いたカーボンナノチューブの精製方法
発明者:大窪清吾、岡崎俊也
出願人:産業技術総合研究所

出願日:平成19年5月22日
出願番号:特願 2007-135389

2. 発明の名称:中空ナノ炭素集合体並びに一重項酸素消去剤、化粧剤、皮膚ガン抑制剤及び退色防止剤
発明者:柳和宏、片浦弘道、岡崎俊也、大窪清吾
出願人:産業技術総合研究所
出願日:平成18年9月21日
出願番号:特願 2006-255957
3. 発明の名称:分子形成シミュレーション方法およびプログラム
発明者:大淵真理
出願人:富士通株式会社
出願日:平成18年9月6日
出願番号:特願 2006-241992
4. 発明の名称:超伝導カーボンナノチューブの創製 超伝導素子及びその作製方法
発明者:春山純志
出願人:科学技術振興機構
出願日:平成18年3月17日
出願番号:特願 2006-075098
5. 発明の名称:3層カーボンナノチューブの製造方法および3層カーボンナノチューブ含有組成物
発明者:篠原久典、パラニサミィ ラメッシュ、佐藤謙一、尾関雄治
出願人:名古屋大学、東レ株式会社
出願日:平成17年4月22日
出願番号:特願 2005-124952
6. 発明の名称:2層カーボンナノチューブ含有組成物
発明者:篠原久典、パラニサミィ ラメッシュ、岸直希、尾関雄治、佐藤謙一
出願人:名古屋大学、東レ株式会社
出願日:平成17年3月28日
出願番号:特願 2005-092409
7. 発明の名称:カーボンナノチューブを用いた電界効果トランジスタとその製造方法及びセンサ
発明者:栗野祐二
出願人:富士通株式会社
出願日:平成17年3月3日
出願番号:PC2006-999813
8. 発明の名称:カーボンナノチューブの製造方法
発明者:佐藤謙一、尾関雄治、加藤元
出願人:東レ株式会社
出願日:平成17年2月15日
出願番号:特願 2005-037127
9. 発明の名称:中空状ナノファイバーの製造方法および中空状ナノファイバー含有組

成物

発明者:篠原久典、パラニサミィ ラメッシュ、佐藤謙一、尾関雄治

出願人:名古屋大学、東レ株式会社

出願日:平成17年1月6日

出願番号:特願 2005-001493

10. 発明の名称:高純度2層～5層カーボンナノチューブの製造方法、および高純度2層～5層カーボンナノチューブ含有組成物

発明者:篠原久典、岸直希、尾関雄治、佐藤謙一

出願人:名古屋大学、東レ株式会社

出願日:平成17年1月6日

出願番号:特願 2005-001490

11. 発明の名称:2層カーボンナノチューブの製造方法および2層カーボンナノチューブ含有組成物

発明者:篠原久典、パラニサミィ ラメッシュ、尾関雄治、佐藤謙一

谷口里紗

出願人:名古屋大学、東レ株式会社

出願日:平成16年10月12日

出願番号:特願 2004-297310

12. 発明の名称:カーボンナノチューブの構造を制御する方法

発明者:大淵真理

出願人:富士通株式会社

出願日:平成16年9月14日

出願番号:特願 2004-267235

- 13 発明の名称:カーボンナノチューブの製造方法及びカーボンナノチューブ含有組成物

発明者:佐藤謙一、尾関雄治、古関正賢

出願人:東レ株式会社

出願日:平成16年9月2日

出願番号:特願 2004-255257

海外出願 (1件)

1. 発明の名称:カーボンナノチューブを用いた電界効果トランジスタとその製造方法及びセンサ

発明者:栗野祐二

出願人:富士通株式会社

出願日:平成17年3月3日

出願番号:PC2006-999813

(5)受賞等

受賞

1. 嶋田行志、修士優秀学位論文賞(平成14年度)「カーボンナノチューブ・ピーポット物質の創製とFET電子デバイスへの応用」

2. 嶋田行志、第 13 回（平成 14 年秋季）応用物理学会講演奨励賞 半導体 B（探索的材料・物性・デバイス）、「金属内包フラーレン・ピーポッド FET の電気的特性」
3. 富士通株式会社 / 株式会社富士通研究所、国際ナノテクノロジー総合展・技術会議 Nanotech 大賞、「ナノテクノロジーの研究開発に重要な役割を担うシミュレーション技術の開発および展示を高く評価する。またカーボンナノチューブを用いた層間配線技術も今後重要な技術であり、シミュレーション技術と合わせて総合力を評価する。」（2005 年 2 月 25 日）
- 4,5. Junji Haruyama, “2005 Best Reference Work Award”, the American Society of Engineering Education
“2005 Outstanding Academic Title”, the CHOICE magazine from American Library Association (USA)

受賞対象：“Mesoscopic phenomena in Nanotubes and Nanowires” pp.291 - 335 を含む “Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology” edited by H. S. Nalwa, Vol. 5, American Scientific Publishers (2004)

6. 篠原久典、石川カーボン賞「金属内包フラーレンの創製とその特性評価および応用研究」、石川カーボン科学技術振興財団（2006 年 10 月 17 日）
7. 齋藤理一郎、Hsun Lee Research Award, “Excitonic states and resonance Raman spectroscopy of single wall carbon nanotubes”, 中国科学院金属材料研究所（2006 年 10 月 25 日）
8. 浅田有紀、修士優秀学位論文賞（平成 18 年度）「カーボンナノチューブと DNA のハイブリッド形成による長さ分離および電気特性の研究」
9. 沖本治哉、学生講演賞 日本化学会第 87 回春季年会（2007/3/25～28），沖本治哉 B 講演 268 件中、「軟 X 線磁気円二色性による異種金属内包フラーレンの元素選択磁化解析」（2007 年 3 月 26 日）
10. 浅田有紀、Best Presentation Award ICYS-ICMR Summer School on Nanomaterials 2007 つくば、`Observation and Characterization of SWNT-DNA Hybrids by Electric Force Microscopy`（2007 年 7 月 28 日）

新聞報道（見出し、主たる関係者、掲載紙、掲載日）

1. 「薄型 TV の基幹部品開発」、三菱商事・篠原久典、日本経済新聞、2002 年 11 月 5 日
2. 「ナノチューブに新製法」2 層型純度高く、三菱商事・篠原久典、日本経産業新聞、2002 年 11 月 18 日
3. 「フラーレン・ナノチューブ研究会」- 企業参加を呼びかけ、篠原久典、日経産業新聞、2003 年 2 月 3 日
4. 「金属内包フラーレン 量産技術を確立」年 200 グラムまで可能に、三菱商事・篠原久典、日本工業新聞、2003 年 3 月 14 日
5. 「二層の炭素ナノチューブ 名大教授が開発」外は半導体 内側は金属、篠原久典 + 「ら」、日本経済新聞、2003 年 4 月 14 日
6. 「ナノテク国際シンポジウム、10 月 8 日、東京で開催」、篠原久典が 3 名のパネリストの一人として紹介、日本経済新聞（第 1 面）、2003 年 8 月 25 日

7. 「ナノチューブで超伝導現象確認」量子計算機開発に道, 春山純志 + 「ら」, 日経産業新聞, 2003 年 9 月 5 日
8. 「ナノチューブ高純度に」薄型表示装置を長寿命化, 東レ・名古屋大学篠原久典教授 + 「ら」, 日経産業新聞, 2003 年 9 月 8 日
9. 「日経ナノテク国際シンポ バイオと融合 将来性を議論」パネル討論 パネリストに長田義仁北海道大学副学長・篠原久典名古屋大学教授・野城清ホソカワ粉体技術研究所代表取締役専務, 日本経済新聞, 2003 年 10 月 9 日
10. 「ナノチューブ長さ均一に」青山学院大, 春山純志, 日経産業新聞, 2003 年 10 月 22 日
11. 「日経ナノテク国際シンポ」産業化へ基礎研究充実、パネリスト講演, 篠原久典, 日本経済新聞, 2003 年 10 月 27 日
12. 「2 層ナノチューブ量産」FED 用直径・消費電力半分、名大・東レが合成技術, 篠原久典・東レ, 日経産業新聞, 2004 年 2 月 16 日
13. 「ナノテク研究で日米が協力確認」人材交流促進へ、飯島澄男名城大学教授・篠原久典名古屋大学教授・J.M.gibusonn アルゴン国立研究所長が日米研究者集会に参加, 中日新聞, 2004 年 3 月 23 日夕刊
14. 「2 層ナノチューブ超極細」直径 1.5 ナノ、表示装置の消費電力減, 篠原久典・東レ, 日経産業新聞, 2005 年 4 月 18 日
15. 「名大・ナノカーボン研究、上」2 層チューブ標準品へ照準, 篠原久典, 日経産業新聞, 2004 年 4 月 19 日
16. 「名大・ナノカーボン研究、下」特性踏まえ新用途探る, 篠原久典, 日経産業新聞, 2004 年 4 月 20 日
17. 「計算機解析で成長、富士通、良質なカーボンナノチューブ」, 富士通, 日刊工業新聞, 2005 年 3 月 10 日
18. 名古屋大学・篠原研究室, 東レ(株)は共同で開発してきたゼオライト利用 C C V D 法を改良し, 2 層 C N T の高純度化・高品質化に成功した。試験生産設備を完成させ, 高純度な 2 層 C N T の研究開発目的の試験生産が可能となった。主たる関係者(2 名程度 + 「ら」): 篠原久典, 日経産業新聞, 2005 年 4 月
19. 「応用進むナノカーボン: フラーレンが先行」篠原久典名古屋大教授が新化学発展協会で講演, 化学工業日報, 2005 年 6 月 7 日
20. 「金属内包フラーレン: 1 分子がスイッチ動作」東工大 - 名古屋大が確認 ナノ・デバイス展開へ, 東京工業大学真島豊助教授・名古屋大学篠原久典教授 + 「ら」, 化学工業日報, 2005 年 6 月 13 日
21. 「1 個のフラーレン分子、スイッチ動作確認」東工大と名大 SAM で向きを制御, 東京工業大学真島豊助教授 + 「ら」・名古屋大学篠原久典教授 + 「ら」, 日刊工業新聞, 2005 年 8 月 2 日
22. 「ナノの技術で究極新素材を」仙台のベンチャー企業イデアルスター, (篠原久典がインタビューを受けコメント), 朝日新聞, 2006 年 1 月 19 日
23. 「フラーレン・カーボンナノチューブ」, 篠原久典, 化学工業日報, 2006 年 9 月 11 日

24. 「カーボンナノチューブ「超伝導」を理論計算—東北大など、実現性を示す，東北大学斎藤理一郎教授・佐々木健一科学技術振興機構研究員＋「ら」，日経産業新聞，2007年2月14日
25. 「単電子トランジスタ，ナノ炭素材料で試作」，春山純志，日経産業新聞，2007年7月20日

その他（見出し，主たる関係者，掲載誌，掲載日）

1. 「名大と三菱商事、2層カーボンナノチューブの新製法を開発」，菅井俊樹・篠原久典，日経ナノテクノロジー，2002年11月19日号，no.056
2. 「次世代デバイス開発に挑む“分子の魔術師”たち」2002年12月の注目論文，篠原久典＋「ら」，日経ナノテクノロジー，2002年12月17日号
3. 「篠原名古屋大学教授によるナノテク講演会を開催」，篠原久典，M B K L I F E（三井物産ジャーナル），Vol.39，No.5，p.56（2002）
4. 「ナノカーボン革命」—技術立国ニッポンの逆襲がナノチューブで始まる—，武末高裕著，第2章と第9章は名古屋大学教授篠原久典のナノカーボン研究の紹介。日本実業出版社2002年12月20日刊
5. “Japan: A Tiny Leap Forward”Nanotech May Revise its Industry，Business Week，pp.75-76，April 21（2003）.（Asian Edition，pp.58-59，April 14，（2003）），篠原久典がコメント
6. 「ダブルウォールナノチューブの新製法」，セラミックス，38，136（2003）.
7. “Like peas in a ‘nanopod’ ”，News and Views in Brief，Nature，421，804（2003）.（K.Suenaga et al. Phys.Rev.Lett. 90，055506（2003）.（論文の紹介記事。）
8. “Nanopeapods”，Highlights，Nature Materials，February 13，2003.，K.Suenaga et al. Phys.Rev.Lett. 90，055506（2003）.論文の紹介記事。）
9. 「名大の篠原教授、CNTのバンドギャップ制御原理を確立」，篠原久典，日経ナノテクノロジー，2003年5月30日号
10. 「ナノカーボン研究のキーマン、篠原久典教授に聞く（1）」カーボンナノチューブとフラーレン、発見から量産化へ，篠原久典，週間ナノテク Nano Tech Weekly，2003年6月16日号，p.16
11. 「有力企業が殺到するナノカーボンの魔術師」，篠原久典，LOOP，ダイヤモンド社，2007年7月号
12. 「フラーレン・ナノチューブ研究会、第25回記念シンポ23日開幕」，篠原久典，日経ナノテクノロジー，2003年7月14日号
13. 「ナノカーボン研究のキーマン、篠原久典教授に聞く（2）」2層カーボンナノチューブとピーポッド型に重点，篠原久典，週間ナノテク Nano Tech Weekly，2003年7月14日号，pp.34-35.
14. 「ナノカーボン研究のキーマン、篠原久典教授に聞く（3）」迫る2層カーボンナノチューブのFED実用化、篠原久典、週間ナノテク Nano Tech Weekly，2003年7月21日号，pp.30-31.
15. “Doubled-Walled Carbon Nanotubes by Pulsed Arc Discharge”、H. Shinohara

- and coauthors, ACS Website, "Heart Cut" Top News, 2003 年 7 月 28 日号
16. 「新世代ナノカーボンへの期待」, 日経先端技術, 2003 年 10 月 27 日号
 17. 「東レと共同で 2 層カーボンナノチューブの量産を開始」, 篠原久典・東レ, 日経ナノテクノロジー, 2003 年 11 月 20 日号
 18. 「FED の実用化に欠かせない 2 層カーボンナノチューブ」 CCVD 法は量産前の試作段階に入る, 篠原久典, 日経ナノテクノロジー (Inside eReport スペシャルフィーチャーで取り上げられた), 2003 年 11 月 21 日
 19. 「2 層カーボンナノチューブを名大と共同開発」東レ、サンプル出荷を開始, 篠原久典・東レ, 化学工業時報, 2003 年 11 月 25 日
 20. 「フラーレン・ナノチューブシンポジウム、参加者昨年同期比 1.5 倍の賑わい。議論も白熱」, 篠原久典, 日経ナノテクノロジー, 2004 年 1 月 8 日
 21. 「ナノテクがビジネスを変える」企業続々参入, LOOP, ダイヤモンド社, 2004 年 2 月号, p16 - p23.
 22. 「究極のナノカーボン物質を作る～ 金属内包フラーレンとピーポット～」, 篠原久典, Japan Nanonet Bulletin 第 51 号: 2004 年 1 月 27 日 (文部科学省 Nano Net)
 23. 「応用への視点高まるナノカーボンの研究動向: フラーレン・ナノチューブ研究会データーから」, 篠原久典, 日経ナノテクノロジー, 2004 年 2 月 9 日
 24. 「先端に人、フラーレン発見から 20 年、応用展開する炭素系ナノ材料」, 篠原久典, 工業材料, 2004 年 2 月号
 25. 「4 月に北京でナノテクフォーラム開催へ」日経 BP と精華大学、カーボンナノチューブのテーマで講演, 篠原久典, 日経ナノテクノロジー, 2004 年 3 月 8 日
 26. 「名古屋大篠原—水谷グループ、トランジスタ Si 基盤上に直接ピーポット合成する技術を開発」, 名古屋大学理学研究科篠原久典, 同大学工学研究科大野雄高+「ら」, 日経ナノテクノロジー, 2004 年 3 月 31 日, 日経ナノテクノロジー, 2004 年 4 月 5 日
 27. 「精華大・日経 BP ナノテクフォーラム」受講者約 500 人の賑わい、カーボンナノチューブのテーマで講演, 篠原久典, 日経ナノテクノロジー, 2004 年 4 月 16 日
 28. 「名古屋大と東レ、直径 2 - 3 nm の 2 層 CNT を高収率で合成」, 篠原久典・東レ, 日経ナノテクノロジー, 2004 年 4 月 28 日
 29. 「フラーレン・ナノチューブ総合シンポ、400 人規模の賑わいでスタート」, 篠原久典, 日経ナノテクノロジー, 2004 年 7 月 28 日
 30. 「フラーレン・ナノチューブ総合シンポ、結果は 529 人参加で約 40%増」, 篠原久典, 日経ナノテクノロジー, 2004 年 8 月 6 日
 31. 「フラーレン・ナノチューブ総合シンポ、産総研の高純度 CNT 大量生産法などが注目される」, 篠原久典、日経ナノテクノロジー、2005 年 1 月 14 日
 32. 「究極のナノカーボン物質を作る～ 金属内包フラーレンとピーポッド～」, 篠原久典, Japan Nanonet Bulletin Vol.2 No.3 2004 年 12 月発行, pp.07-08
 33. 「篠原名大教授ら、「SPRING-8」で金属内包フラーレンの磁気特性を計測」,

篠原久典 + 「ら」, 日経先端技術事業化, 2005 年 8 月 19 日号,
<http://innovation.nikkeibp.co.jp/etb/>

34. 「ものづくりこそケミストリーの醍醐味」, 篠原久典・橋本和仁, 化学, Vol. 61, No. 4, p12-15 (2006); 2006 年 3 月
35. 「ナノテクノロジー国際標準化議論」 - オールジャパン体制が実現 -, 篠原久典, 週刊ナノテク, 2006 年 9 月 4 日号

多層ナノチューブにおける世界最高温度の超伝導転移発見 関連記事

36. "Nanotubes break superconducting record", Institute of Physics, Physics Web, Feb.14 (2006), <http://physicsweb.org/articles/news/10/2/8/1>
37. "Improved superconductivity in multi-walled carbon nanotubes", Physorg.com, March 13 (2006), <http://www.physorg.com/news11668.html>
38. "Aoyama Gakuin Demonstrates Nanotubes with Record TC of 12K", Superconductor Week NEWS Letter No.2011, May 29(2006), <http://superconductorweek.com/2006/05/>

カーボンナノチューブにおける近接場超伝導の発見 関連記事

39. 日経ナノテクノロジー, 2003 年 9 月 5 日号
40. 日経ナノテクノロジー創刊号, 2003 年 9 月
41. 日経ベンチャー 経営者倶楽部, 2003 年 10 月 20 日号
42. 「スーパーコム」Vo.12 (6) (東京大学超伝導ニュース誌), 2003 年 12 月号
43. Look Japan Vol.49(575) (内閣府・外務省海外広報誌), 2004 年 2 月号
44. 同 Web site NEWS,
http://www.highbeam.com/library/doc0.asp?docid=1G1:114784549&refid=ink_tptd_mag&skeyword=&teaser
45. 文部科学省広報誌 Science & Technology Journal, 2004 年 3 月号

7 研究期間中の主な活動(ワークショップ・シンポジウム等)

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2005.11.27-30	2 nd Korea - Japan Symposium on Carbon Nanotubes	松島 ホテル 大観荘	80	篠原、齋藤は、シンポジウムの日本側の主催者 日本韓国とのナノチューブ会議
2006.10.14-17	3 rd Korea - Japan Symposium on Carbon Nanotubes	Gyeongju TEMF Hotel	85	篠原、齋藤は、シンポジウムの日本側の主催者 日本韓国とのナノチューブ会議
2007.10.28-31	4 th Korea - Japan Symposium on Carbon Nanotubes	京都 関西 セミナーハウス	80	篠原、齋藤は、シンポジウムの日本側の主催者 日本韓国とのナノチューブ会議

8 研究成果の展開

(1)他の研究事業への展開

本研究グループの成果はいくつかの競争的資金・研究事業へ展開されつつある。おもな競争的資金は以下の科学研究費を基にした展開である。これらのうち、本プロジェクトのメンバーが代表となっている科学研究費は、基盤研究A(2件)「糖およびDNAとカーボンナノチューブのハイブリッド物質の創製と評価」(研究代表)、「カーボンナノチューブにおける高温超伝導の研究」、特定研究「カーボンナノチューブエレクトロニクス」(研究代表)、および萌芽研究「カーボンナノチューブを用いたスピン量子エンタングラー・量子ビットの創製」(研究代表)である。

(2)実用化に向けた展開

本プロジェクトで得られた成果の実用展開も行っている。高純度2層カーボンナノチューブの合成に関しては、プロジェクトのメンバーである東レ(株)化成品研究所がCCVD-DWNTの合成をベンチプラントにより多量合成を開始している。すでに、東レ(株)では、国内外の50箇所以上の大学・民間企業に試料提供を行っている。また、東レ(株)ではDWNT含有の製品開発も進んでいる。将来は、DWNT関連の製品が市場に出現するであろう。

9 他チーム、他領域との活動とその効果

(1)領域内の活動とその効果

領域会議における多層ナノチューブの超伝導についての発表時に、福山領域代表より指摘を受けた「ボロンなどのキャリア注入の確認とその制御」が現在高T_c実現の大きな指針となっている。また、永長教授より指摘された「朝永・ラッティンジャー相から低温の超伝導相への転移の詳しい観察」に基づいて、実際に一次元電子間相互作用の変化を捕らえることに成功できた。このように、領域会議はチーム全体が集まる良い機会であるので、本研究チームは実験データの交換や議論を精力的に行っている。

(2)領域横断的活動とその効果

JSTのCRESTでは、われわれのカーボンナノチューブ・プロジェクト以外にも、カーボンナノチューブ関連のプロジェクトが進行している(していた)。平成18年度には、篠原CNTプロジェクト、松本(大阪大学)CNTプロジェクト、および岩佐(東北大学)ナノカーボンプロジェクトの三者合同で、領域横断的カーボンナノチューブシンポジウムをJSTの主催で開催した(開催場所は長野県飯綱高原で一泊二日の日程)。この領域横断シンポジウムでは、カーボンナノチュ

ーブ物質のさまざまな側面からの研究発表があり、領域を超えて極めて多くの意見交換や情報交換が行われ、大変に成果のあったシンポジウムであった。また、各領域の若手研究者や大学院生も活発に討論に参加して、若手研究者の育成にも役に立った。

10 研究成果の今後の貢献について

(1) 科学技術の進歩が期待される成果

ナノチューブピーポッドの物質開発さらに、ナノワイヤーピーポッドの物質合成は、炭素物質群の大きな科学のブレイクスルーとなった。この結果、非常に多くの研究者が、ナノチューブの中に物を入れ新しい物性を探索するという研究に着手し、驚くべき結果を多く得ている。さらに、この研究分野の進展が、特に日本を中心として進行すべきであると考えている。関連して、半導体デバイスの製作がグループの中で進行するのが望ましい。

また、金属ナノワイヤーを内包した単層および2層カーボンナノチューブの創製というブレイクスルーは、本プロジェクト最終年度に行われ、今後、金属ナノワイヤー内包カーボンナノチューブの研究は、世界のカーボンナノチューブ研究をさらにまい進させるであろう。

ナノチューブの光物性的な側面は、非常に深く研究され今後ナノ光デバイスへ技術ブレイクする一歩がなされると思われる。この研究プロジェクトは今年で終了するので、本プロジェクトでブレイクするのは難しいと思われるが、今後の展開で実現できる手の届く位置にあると思われる。さらにナノチューブの分離技術が非常に進歩しているので、ナノチューブの立体構造の分離というナノチューブの研究分野で最も難しいとされている問題のブレイクスルーは、この1、2年で可能であろう。

また、ナノチューブの超伝導を本研究グループが発表した後も、ナノダイヤモンドの超伝導、GICの超伝導などいくつか炭素材料の超伝導が報告されている。この物質群の探索と機構の解明は、新高温超伝導物質のブレイクスルーになりえる。

さらに、本プロジェクトに基幹物質の一つである、屈曲型、直線型と形態の異なる2種類の2層CNTの製造法の確立と創製を行った。また精製法に関しても、既存法と比較してよりマイルドな新規有機溶媒・水分離法について開発するに世界に先駆けて成功した。

(2) 社会・経済の発展が期待される成果

新しいジャンボジェットである、Boeing787は、その燃費を従来機の性能より20%向上させるために機体重量の半分以上に炭素繊維複合材料(Cコンポジット)(1機あたりCコンポジット35t以上、炭素繊維で23t以上)が採用されている。世界最大のPAN系炭素繊維メーカーでありチームのメンバーである東レ(株)は、ボーイングと一次構造材料向けに2006年から2021年迄の16年間の長期供給契約に調印し、使用される炭素繊維材料の全量を供給している。ナノチューブの大量合成が完了されれば、炭素繊維は、より性能の良いナノチューブ材に換わることが期待され、いわゆる破壊的イノベーション(従来のものを駆逐して、全く新しいものに置き換わる劇的な変化)が起ることが期待される。その産業効果は、現在の炭素繊維生産量10万トン(日本、年間)に、現在の炭素繊維の単価(2000円/kg)で評価すると、材料費だけで年間2000億円程度である。コンポジット材料としての評価は、手元にないが計り知れない。

<http://www.toray.co.jp/news/carbon/nr060425.html> によると、東レの試算額は受注契約期間全体で7000億円である。

本プロジェクトの目玉物質である二層ナノチューブは、電場放出源の材料として大量合成ができれば破壊的イノベーションが期待できる。現在のブラウン管TVの市場が年間3200億円(2003年、世界では230億ドル2007年Q2)であるので、二層ナノチューブの実用化は同程度の市場効果が期待できる。特に液晶TVに代表される、薄型大型化、及びワンセグTVに代表されるモバイルTVとともに、電場放出源の応用が期待できる。

<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/Research/20070821/280024/?L=rss>

実際に、本研究チームのメンバーである東レ（株）は、ベンチプラントよりスケールアップした、高純度2層CNT試作量産化検討を開始している。またCNTの2次加工技術として、溶媒への分散化技術を検討し、安定なCNT分散液を得ることができた。今後の用途展開への加速が見込まれている。知的財産に関しても、主に2層CNT関連を中心に、現在まで3件の特許取得を行っていて、社会に与えるインパクトは極めて大きい。

ナノチューブの赤外領域の発光デバイスの開発と実用化はまだ時間がかかると考えられるが、現在の市場6400億円（2006年度）に少なからず影響があると考えている。特に赤外領域は、光通信の重要な部門であるので、大いなる発展が期待できる。

<http://www.semicon-news.co.jp/news/htm/sn1749-j.htm>

ピーボット、超伝導の研究は、現在において経済効果は無いが、大きな発見のさきがけとして科学の発展の大きな芽となっている。この大きな芽が成長して将来の大きなブレークスルーにつながると考えている。理論的研究を含め、基礎科学の基盤の蓄積が、その国の技術力の源であることは間違いない。

このように、ナノチューブを取り巻く開発環境は莫大な市場効果が期待されていて、世界中の国家プロジェクトとして激化する競争のなかで開発競争が展開されている。本プロジェクトも、別のかたちで継続展開することが、日本経済にとって重要である。

一方、カーボンナノチューブ素子に対するTEM/AEM評価技術（前処理技術）が一通り実施可能になったことから、今後の先端半導体（特にDRAMハーフピッチ32nm以降の世代）の研究開発／製造での評価／解析において、大きな貢献が出来ると考えられる。中でも、トモグラフィ技術は、CNT素子だけでなく、微細化が進みことで一般的なTEM評価ですら困難になりつつある先端半導体素子の評価、さらにはナノテク技術を駆使した新規材料／新規素子の評価に大きな効力を発揮するであろう。

11 結び

本研究のようないわゆるプロジェクト研究を推進する上で一番大切なことは、プロジェクトの達成度である。当初の目標をどれだけ実現しているか、その結果、どの程度の成果が得られているか、である。

本研究プロジェクト「新世代カーボンナノチューブの創製、評価と応用」では（本報告書で今まで詳しく述べてきたように）、インパクトの高い雑誌への論文発表数、テレビ出演、国内外の主な学会での招待講演数、特許申請・獲得数、新聞雑誌等のマスコミでの報道数、全国の高等学校のSSH（スーパーサイエンス）での高校生向けの講演数、あるいはサイエンスカフェ等での一般人へのナノテクノロジーの啓蒙など、どれをとってもチーム全体として目標以上の業績と実績を得ることができた。このため、篠原チームの自己評価は「目標以上」である。プロジェクト研究としては大成功したと自己評価をできる。

しかし、プロジェクト研究においても「偶然の発見」（セレンディピティー）が起きるか否かは、重要な鍵である。当初は目標になかったが、プロジェクトを遂行していく上で、偶然に（ある意味では、当初の目標よりも）大きな発見をする。実は、これが研究の醍醐味である。

ナノカーボン（フラーレンやカーボンナノチューブの総称）研究では、セレンディピティーが重要である。というよりも、フラーレンの発見、フラーレンの多量合成法の発見、カーボンナノチューブの発見、あるいはナノピーボットの発見は全て、セレンディピティーであった。つまり、ナノカーボン分野の大きな大発見はほとんどが、偶然の発見であった（詳細は、篠原久典著「ナノカーボンの科学—セレンディピティーから始まった大発見の物語—」講談社ブルーバックス（2007）を参照）。

実は、篠原は本プロジェクトの研究代表者として密かに、プロジェクトにおけるセレンディピティーを期待していた。

幸いにも、5年間の本研究プロジェクトにおいても、多層カーボンナノチューブの超伝導性の発見や、金属ナノワイヤーを内包した単層および2層カーボンナノチューブの創製などは、セレンディピティーによるものである。これらの研究テーマは今後5～10年、世界のカーボンナノチューブ研

究を牽引する重要なテーマである。それが、本プロジェクトから(偶然にも)誕生したことはまさに、われわれの幸運であった。

ナノサイエンスとナノテクノロジーにおける、最も重要かつ緊急なテーマの一つは、優れた若手研究者の育成である。また、本プロジェクトは若手研究者や大学院生の育成にも大きな貢献をした。領域会合などでの若手研究者の交流は非常に大切なものであった。また、本プロジェクトの若手研究者や大学院生が関連テーマで研究助成金を獲得したり、学会やシンポジウムで奨励賞や講演賞を受賞した。これらは、若手研究者や大学院生の極めて大きな、研究にたいするモチベーションになった。

戦略的創造研究推進事業は当初は、科研費などに比較して書類等のアドミニストレーションで戸惑ったことがあったが、現在では大幅に改善されている部分も多い。今後も引き続き、日本を代表するトップの研究者への強力な研究支援をお願いしたい。

名古屋大学篠原研究室

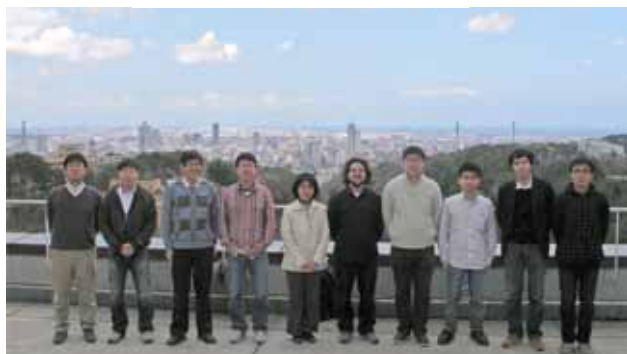


産総研 岡崎俊也



青山学院大学
春山研究室

東北大学 齋藤研究室



東北大学 齋藤研究室

